QC
33
.W67

Digitized by Google

705

Gerling.

Class *Book*

University of Chicago Library

BERLIN COLLECTION

GIVEN BY

MARTIN A. RYERSON
H. H. KOHLSAAT — BYRON L. SMITH
CHAS. L. HUTCHINSON — C. R. CRANE
H. A. RUST — CYRUS H. MCCORMICK
A. A. SPRAGUE — C. J. SINGER

Digitized by Google

Digitized by Google

Versuche und Beobachtungen

im

Gebiete der Physik.

Angestellt

von

M. Fr. Wild,

großherzogl. bad. geh. Hofrath, Mitglied mehrerer gelehrten Gesellschaften, Ritter des Zähringerlöwenordens, ehemaligem Professor der mathematischen und Naturwissenschaften an dem Pfeffel'schen academischen Erziehungs-Institute zu Colmar.

Nebst

des Verfassers Biographie

herausgegeben

von

Gustav Bacherer.

München, 1834.

Druck von George Jaquet.

Digitized by Google

QC33
.W67

Hubbard Library

Digitized by Google

953823

Vorrede des Herausgebers.

Den Grund zur Veröffentlichung des vorliegenden Werkes glaubt der Herausgeber in dem Interesse der Wissenschaft, den der Biographie in dem Wunsche der zahlreichen Freunde und Verehrer des Verfassers suchen zu dürfen.

Nach dem Tode des Verfassers kam das Manuscript, das von demselben noch kurz vor seinem Hinscheiden zum Drucke bestimmt war, in den Besitz des Herausgebers, welcher nun wünscht, daß das Werk jene Anerkennung finden möge, deren Präsumption den seligen Verfasser zu dessen Veröffentlichung mag bestimmt haben.

München, im Dezember 1833.

Digitized by Google

Digitized by Google

Biographie

von

M. Fr. Wild.

Verfaßt

von

J. G. Bacherer,

Candidaten der historischen und rechtsphilosophischen Wissenschaften
an der Universität zu München.

Digitized by Google

Digitized by Google

Biographie von M. Fr. Wild.

Ursprünglich von einer französischen Emigrantenfamilie Namens Willet abstammend, wurde Michael Friederich Wild den 8. Februar 1747 zu Durlach im Badischen geboren. Sein Vater war Bürgermeister dieser Stadt, und starb als solcher im Jahr 1786. Seine erste Erziehung erhielt Wild von den Eltern; vom Knabenalter an aber war er der Leitung seines Oncles, des damaligen Oberbeamten zu Emmendingen anvertraut. Seine Mutter, eine geborne Uhland aus Tübingen, hatte er schon in seiner ersten Kindheit verloren; durch die mütterliche Liebe und Sorgfalt seiner Stiefmutter, einer gebornen Groos von Haltingen, wurde ihm jedoch dieser Verlust ersetzt.

Von seinem Oncle zu Emmendingen anfänglich zur Schreiberei bestimmt, bei welchem Fache er mehrere Jahre zu Lörrach und Carlsruhe zubrachte, wo er jede Gelegenheit zur höhern Ausbildung mit ausdauerndem Fleiße benutzte, — kam er zu einem Procurator nach Kolmar, um da die französische Sprache und etwas von der französischen Rechtspractik zu erlernen.

Hier schon hatte er das Glück, Zutritt im Pfeffel'schen Hause zu erhalten. Hierauf that ihn sein Oncle, — um des Jünglings schön geoffenbarten Talenten dereinst einen größern und edleren Wirkungskreis zu sichern — nach kurzem Aufenthalte in einer Oberamtskanzley, nach Göttingen, um daselbst die Cameralwissenschaften zu studieren. J. Boekmann war hier sein vorzüglicher Lehrer.

Digitized by Google

Nach vollendeten Studien kam er zu seinem Oncle stiefmütterlicher Seite, dem damaligen Oberamtmann Groos in Carlsruhe, dann wieder zu seinem Oheim Wild nach Emmendingen, wurde aber bald nachher Verwalter zu Mühlburg auf dem Gute des Prinzen Wilhelm Ludwig's, wo mit der Landwirthschaft eine Brauerei, Branntweinbrennerei und eine Grappfabrik verbunden war. Nach ungefähr 3 Jahren, zu welcher Zeit sein letztbenannter Oheim starb, unternahm er eine Reise nach England, um die Sprache dieses Landes zu studiren, und seine Landwirthschaft zu beobachten. Letzteres geschah auf einem Gute in Suffolk. Nach einem dreivierteljährigen Aufenthalt in England, wohin er über Paris gegangen war, nahm er den Rückweg durch Flandern und Holland, und zwar durch jenes, um nach seines Fürsten Verlangen die Landwirthschaft von St. Nicolas im Lande Maas zu beobachten. In sein Vaterland zurückgekehrt, bewog ihn die Vermählung seiner Schwester an den Conrector Lucé, nachherigen Pfarrer zu Münster im Gregorienthale, sich wieder nach Kolmar zu begeben. Hier kam Wild nun in sein eigentliches Element, indem er 1777 mit Pfeffel in nähere Verbindung trat, und in dessen so berühmt gewordenem Erziehungsinstitute, die deutsche Lehrstelle der mathematischen und Naturwissenschaften übernahm. Er schaffte sich jetzt, — um unabhängig den wissenschaftlichen Forschungen sich hingeben zu können — ein eigenes physicalisches Cabinet an, und trug seinen Zöglingen die Naturlehre mit Versuchen vor. Seine landwirthschaftlichen Beobachtungen in England und St. Nicolas nahm Boeckmann in den 1. und 2. Theil seiner Beiträge zur Oeconomie auf. Göttingen 1779. Von den darin verzeichneten Maaßen und Gewichten brachte er die wichtigsten in Natur nach Durlach, was später Veranlassung zu einer weiter unten erwähnten Arbeit gab. Mehrere, in jenen Beobachtungen angeführten Saamengattungen brachte er ebenfalls mit sich, von welchen sein

Digitized by Google

Vater eine Art, damals unter dem Namen „englischer Waizen" bekannt, anpflanzte und verbreitete. Aus dem, mit den interessantesten Bemerkungen angefüllten Tagebuche, das er während seines Aufenthalts in England führte, theilte er die Beschreibung einer Hexenprobe, der er beigewohnt, in Iselins Geschichte der Menschheit mit.

Nachdem Wild nun 11 Jahre lang mit dem Aufgebote aller seiner Kräfte sich der Erziehung einer ausgezeichneten Jugend widmete, und durch Lehre und Beispiel in den Gemüthern der jungen Leute solche Grundsätze einzupflanzen suchte, deren erhabene Wirkungen über eine spätere Generation Segen verbreiten sollten, — denn dieß war das Bild seines Strebens, an das er sein ganzes Leben setzte — tönten in den glücklichen Gefilden des Rheins jene Schreckenslaute von Frankreichs Hauptstadt herüber, die das Signal gaben zu den gewaltigen Ereignissen, über deren Folgen einige Decennien hindurch beinahe ganz Europa erseufzte, — und das Pfeffel'sche Institut hörte auf zu seyn. Wild war sich nun in den letzten Jahren seines Aufenthaltes zu Kolmar selbst überlassen, und legte in dieser Zeit vornehmlich den Grund zu seinen barometrischen Höhenmessungen. Er konnte sich nicht entschließen, französischer Citoyen zu werden, welcher Umstand seine persönliche Sicherheit hätte gefährden können, wäre er nicht in seiner Verwandten und Bekannten Schutz gewesen.

Nach dem Sturze Robespierre's erhielt er einen Paß in sein Vaterland, und er begab sich jetzt nach Müllheim im Breisgau, wo sein Oheim Groos Oberamtmann war. Erst zwei Jahre später erhielt er, nicht ohne Gefahr daß es für Emigrantengut angesehen werde, sein physicalisches Cabinet zurück. Hier setzte er nun privatisirend und ohne einen eigenen Schollen für die Landwirthschaft zu besitzen, seine Beobachtungen über verschiedene physicalische Gegenstände, über die geographische Lage vieler Orte und über Barometerhöhen-

Digitized by Google

messungen fort, welches Gelegenheit zu mehreren Aufsätzen gab, die damals in Voigt's Magazin der Physik, B. 10 und 11, 1795 und 1797 eingerückt worden sind. Ueber ein sonderbares Eisprodukt, über das französische Decimalsystem zur Eintheilung der Zeit, und über einige physicalische Versuche machte er ebenfalls Mittheilungen in allegirtes Werk, so wie über die zu Paris auf dem Kirchhof des innocens ausgegrabenen Leichname, und über die Wirkung seiner Electrisirmaschine ꝛc. In dem 2. B. 1. St. 1800 der neuern Einrichtung dieses Magazins sind von ihm Bemerkungen über die Vortheile und Nachtheile des Argandischen Lampenlichts, und über die Natur und Verbesserung der gemeinen Oellichtflamme. In den geographischen Ephemeriden des Hrn. von Zach 1799 und 1800 ließ er auch eine kleine Abhandlung über den Einfluß der Winde auf Barometer- und Höhenmessungen, sowie in das Register der Connaissances des tems die von ihm beobachtete Bedeckung des Merkurs durch die Sonne u. m. a. einrücken. In dem Magazin von und für Baden finden sich von ihm sehr gehaltreiche Bemerkungen über die Rumfordischen Suppen, über den Rhenometer bei Zienken und über die bei den barometrisch gefundenen Ortshöhen anzubringenden Verbesserungen wegen der Lufttemperatur. Wild wurde nun mit Untersuchung des badischen allgemeinen Maaßwesens beauftragt, der er 16 Jahre lang seine rastlose Thätigkeit widmete, während er in den Stunden der Erholung die im Elsaß begonnenen Bestimmungen der Ortshöhen fortsetzte, worüber er eine umständliche Abhandlung mit Carte und Register verfaßte, die aber, der großen Kosten wegen, nicht im Drucke erschien.

Als vor einigen Jahren eine bessere Einrichtung des Maaßes und Gewichtes im englischen Parlamente zur Sprache kam, wurde er veranlaßt, das, was in obiger Abhandlung über die Landwirthschaft von Suffolk und über englische Maaße und Gewichte gesagt war, auf literarischem Wege

Digitized by Google

näher bekannt zu machen. Wir geben hier eine Uebersicht seiner im Drucke erschienenen Werke.

1. Rechenkunst und Geometrie, Kolmar bei Decker 1783, als Leitfaden seiner Vorlesungen in diesem Fache, wodurch er den Forschungsgeist und das Nachdenken, mehr als früher geschah, zu wecken suchte.
2. Ueber allgemeines Maaß und Gewicht, aus den Forderungen der Natur, des Handels und der Polizei nach den gegenwärtig noch üblichen Maaßen und Gewichten abgeleitet, 2 Theile. Freiburg bei Roßet 1809.
3. Anleitung zur Decimalbruchrechnung, angewandt auf zehntheilige Maaße und Gewichte überhaupt, und besonders auf die neuen des Großherzogthums Baden. Groß 8. Carlsruhe bei C. Fr. Müller.
4. Eine kleine Schrift über Juwelen-, Apotheker- und andere Gewichte.
5. Eine kleine Schrift sub tit. „Bemerkungen über das, was in der ersten badischen Ständeversammlung von 1819 über Maaß und Gewicht vorgekommen ist," nebst spätern Zusätzen zu diesen Bemerkungen.
6. Höhen vieler Orte und Berge, vornehmlich des Großherzogthums Baden mit mehreren der Schweiz und des Elsaßes, als ein kleiner Auszug aus oben angeführtem großen Werke, Freiburg bei Wangler 1831.

Was der geh. Hofrath Wild durch Instituirung eines gleichen Maaß- und Gewichtsystemes seinem Vaterlande Nützliches geleistet, ist dem denkenden Publikum desselben bekannt. Im Jahr 1787 wurde Wild zum fürstlich-ysenburgischen Rathe, im Jahre 1809 zum großherz. bad. Hofrathe, und im Jahr 1818 zum geheimen Hofrathe ernannt. Er hatte sich sehr vieler Gunstbezeugungen von Seiten des Großherzogs Carl Friederich K. H. zu erfreuen, der ihn bei seinen Reisen in die obern Gegenden des Landes selbst einigemal in Müllheim zu besuchen so huldvoll war.

Digitized by Google

Dem unvergeßlichen Fürsten war Wild's physicalisches Cabinet bekannt, und da es diesem als Liebhaber doch etwas zu kostbar war, nahm es ihm Höchstderselbe gegen billigen Ersatz in Gelde ab, und schenkte es der Universität Heidelberg, mit Ausschluß des electrischen Apparats, welches in das physicalische Cabinet nach Carlsruhe kam.

Wild war Mitglied des großh. bad. landwirthschaftlichen Vereins, so wie mehrerer auswärtigen gelehrten Gesellschaften. Den Rest seiner Tage versüßte, wie er sich vielmal mit Entzücken gegen seine nähere Umgebung äußerte, das von Sr. K. H. dem regierenden Großherzog Leopold von Baden im Jahr 1830 erhaltene Ritterkreuz des Zähringerlöwenordens, welches ihm Höchstdieselben mit einem eigenhändigen huldvollen Handschreiben übersandten, worin Sie ihm für die vielen, dem Vaterlande geleisteten Dienste dankten. Des ehrwürdigen Greises streng markirten Züge heiterten sich freundlich auf, wenn man ihn Herr Ritter nannte, — ein Beweis, wie sehr er diese Ehrenbezeugung seines Fürsten schätzte.

Nachdem wir denselben nun in seinem Wirken als Schriftsteller und als Diener des Staats näher kennen gelernt haben, sey es uns vergönnt, nur ein schwaches Bild seines Characters als Mensch zu entwerfen. Bescheidenheit, Gefälligkeit gegen Jedermann, Dankbarkeit für erwiesene Dienste, waren die ersten Bestandtheile dieses menschlich vollkommenen Characters. Seinen Mitbürger Gutes zu thun, nach allen Richtungen hin der Menschheit zu nützen, — war das Ziel seiner Bemühungen. Was er nun in diesem edlen Streben für sein Vaterland, für die Wissenschaft that, ist bereits einem größern Publikum seit lange bekannt, wie viel Gutes er aber insbesondere zur Erziehung der besseren Jugend Müllheims beitrug, welche schönen Maximen er in die Brust der jungen Leute zu legen suchte — dieselben erkennen es mit verstummendem Dankgefühle, — lag seither in der Kenntniß eines nur kleinen Kreises. Die zwölf letzten Jahre seines

Digitized by Google

Lebens, in welchen er wegen zu hohen Alters zum allgemeinen Wohl seines Vaterlandes nur noch wenig beitragen konnte — was der einzige Grund seiner öfteren Klagen war — brachte er beinahe immer in der Umgebung solcher jungen Leute zu, die wegen ihrer künftigen Bestimmung oder aus Antrieb ihres Standes sich zu ihm drängten, um aus seinem Munde Belehrung und bessere Gesittung zu empfangen, die denn auch der liebevolle Greis mit väterlicher Sorgfalt und innigem Vergnügen zu jeder Zeit ertheilte. Sah er einen straucheln, so wies er ihn mit zarten Gründen zurecht, und belehrte ihn, in des Wortes höherm Sinne. Welche Gefühle des Dankes deßhalb auch aus dem Staube zu seinen Manen hinaufdringen, erkennt vielleicht der geschiedne Geist in jenen ätherischen Sphären. Erhaben über die Vorurtheile der gemeinen Welt, mit, von der Erfahrung geläuterten Ansichten, beurtheilte er die jungen Leute nicht nach jenen ersten Phänomenen ihres psychischen Seyns, die so vielmal die rationes judicandi eines gewöhnlichen Kopfes sind, sondern enthielt sich gegen den scheinbar nicht leicht Fassenden jeden Urtheils, um den jungen Menschen nicht durch voreilige Rüge zu entmuthigen, wohl wissend, daß das geistige Licht eines solchen, herbeigeführt durch äußere Umstände, für den Augenblick an seinem Leuchten gehindert werden könne, daß es aber, wenn es einmal hervorgebrochen, alle jene kleinen Feuer in das Dunkel zurücktreibe, die durch günstige Umstände etwas früher einen Pseudo-Schimmer von sich gaben. Die Erfahrung hatte ihn gelehrt, daß gerade solche junge Leute, von denen in ihrer frühesten Jugend die Hoffnungen nicht groß waren, weil die Verhältnisse, in denen sie sich bewegten, ihrer frühern Geistesentwicklung befehdend gegenüber standen, in der Folge der Stolz ihres Vaterlandes wurden. —

Nachdem der edle Greis nun die letzten Jahre seines Lebens mit solch' hehrem Wirken zubrachte, überfiel ihn zu

Digitized by Google

Ende des Monats März 1832 die Krankheit, welcher er am 2. April desselben Jahres unterlag. Ruhig wie er gelebt, hauchte er auch seinen Geist aus, und endigte im 85sten Jahre seines Lebens seine lange wirksame Laufbahn.

Nicht wenig trug zu seinem plötzlichen Tode das in den ersten Tagen des Monats März v. J. erfolgte Ableben seines innigsten Freundes und Verwandten, des großh. bad. geheimen Raths Groos bei, was aus seinen, zu seiner nächsten Umgebung oft gemachten Aeußerungen hervorgeht, „daß er seinen besten Freund verloren habe, den er nicht lange überleben werde.“

Müllheim, der Ort, in dem er so viel Gutes gestiftet, den er bei seiner Zurückkunft aus Frankreich nur zum temporären Aufenthalt erwählt hatte, der ihm aber durch vielfache Bande der Liebe und Freundschaft inzwischen vor allen theuer geworden war, und auch bis an sein Ende blieb; der Ort, welcher das Gedächtniß dieses Mannes immer heilig bewahren wird, und dessen Namen nicht genannt werden kann, ohne daß man sich auch zugleich diesen Mann, wie er in demselben leibte, lebte und lehrte, sammt seinen patriarchalischen Sitten und nimmer müdem Wirken, in die Erinnerung zurückrufen, und mit dem Namen Müllheim innig verwebt denken muß, — dieses Müllheim gab seine tiefe Trauer über den Verlust dieses Mannes auch dadurch zu erkennen, daß beinahe seine ganze männliche Einwohnerschaft die irdische Hülle des Verewigten zur Stätte der Ruhe begleitete. Zwölf seiner frühern Zöglinge trugen in leinenen Schlingen den Sarg, als letzte Bezeugung ihrer dankbaren Hochachtung, und ein hochwürdiger Priester der heiligen Schrift vollendete durch eine ergreifende Rede den heiligen Act. Sie ruhe in Frieden, die friedliche Seele! —

So hat der Verfasser in schwachen Zügen das Lebensgemälde eines Mannes zu entwerfen gesucht, der wohl eines bessern Biographen würdig gewesen wäre. Die in dem letzten

Digitized by Google

Verse des folgenden Gedichts ausgesprochene Zuversicht, welches der Verfasser dieser Zeilen im Juni v. J. in das Freiburger Unterhaltungsblatt auf den Tod des Verewigten einrücken ließ, ist zwar nicht in Erfüllung gegangen, allein es möge des Verfassers Bestreben, durch diese schwache Arbeit den Manen des Verstorbenen den Beweis seiner Dankbarkeit und wahren Verehrung gegeben zu haben, von den Freunden des Verblichenen anerkannt werden. Dann sind seine bescheidenen Wünsche, die er von dieser Arbeit hegte, — erfüllt!

Auf den Tod des, am 2. April 1832 zu Müllheim verstorbenen geheimen Hofraths Wild.

Ihr weint? warum o weiche Jünglingsherzen
Ist euer Blick so sehr von Leid getrübt?
Starb euch ein Liebling, sind es Abschiedsschmerzen
Für einen Freund, den ihr so sehr geliebt?
Ach! Einer starb, den wir jetzt so beweinen,
Der liebreich nannte immer uns die Seinen.

O weinet nur! denn euch ging viel verloren,
Doch des Verblich'nen Segen lebt ja fort,
Und wenn zu schönen Thaten ihr verschworen,
So denket immer an des Sel'gen Wort':
Nur schönen Seelen scheint die reine Sonne
Der Edle nur genießet wahre Wonne.

Digitized by Google

Geschiedner Geist! den Sänger wirst du finden,
Der würd'ger als mein schwaches Lied dich preist;
In ihm wird sich ein hohes Lied entzünden,
Und zur Unsterblichkeit trägt Dich sein Geist.
Dann wird Dein Name hoch zu Sternen schweben,
Ein Phönix aus dem Staube sich erheben!

Digitized by Google

Verſuche und Beobachtungen

im

Gebiete der Physik

von

M. Fr. Wild.

Digitized by Google

Digitized by Google

Wie das zerbrochene Plateau wieder zusammengesetzt worden.

Frühjahr 1790.

Die zwei Stücke, worein die Glasplatte zerbrach, wovon ich an H. v. Marum eine Zeichnung schickte, hat man mit Hausblase und mit Gummilack zusammengekittet, jene in Wasser und diesen in starkem Weingeist aufgelöset. Von der Peripherie 10″ weit gegen das Centrum mit Hausblase, das übrige bis zum Achsenloch mit Gummilack, weil dieser isolirt, die Hausblase aber nicht. Beides ward zugleich an beiden Flächen des Bruches aufgetragen, und hernach die 2 Stücke der Platte vermittelst einer hölzernen Stange, die mit hölzernen Hacken versehen war, durch Hülfe kleiner Seile zusammengepreßt und über Nacht so liegen gelassen*).

Darauf hat man von dem gelben, gefirnißten Taffent eine Scheibe 9″ im Durchmesser zu beiden Seiten der Glasplatte mit Gummilack, womit das Glas um das Centrum herum bestrichen worden, aufgeklebt, und diesen Taffent vermittelst Streichens mit einem Falzbein vom Centro aus gegen den Umkreis fest anzudrücken, und alle Luft und überflüssigen Gummilack herauszutreiben gesucht, und alles wohl trocknen lassen.

Darauf wurden die metallenen Platten heiß gemacht, mit Siegelwachs wohl überstrichen, und sogleich ein Stück Schafleder

*) Man sehe Fig. I. und II.

Digitized by Google

von der Größe der metallenen Platte darauf gelegt. Nach dem Erkalten überstrich man den Taffent auf einer Seite der Glasplatte mit einer hinreichenden Quantität Gummilack, (die man, wenn sie zu bald trocknet, immer mit Weingeist anfeuchten kann,) und legte sodann die metallene Platte so darauf, daß das Leder auf den überstrichenen Taffent zu liegen kam. Das Leder zieht plötzlich den aufgelösten Gummilack an, und befestigt sich sogleich an der metallenen Platte; daher man die Vorsicht gebrauchen muß, daß alles sogleich an die gehörige Stelle komme, weil sich das Leder mit der Platte einen Augenblick nachher nicht mehr verschieben oder anders richten läßt. Man läßt nun dieses alles eine Zeit lang, wenigstens ½ Tag liegen, damit es trockne. Hernach dreht man die Glasplatte um, und applicirt auf der andern Seite das Leder mit der Metallplatte ebenso.

Hierauf hat man mit einer ziemlich dünnen, aber doch haltbaren Gummilackauflösung ein schmales seidenes Band auf den Umkreis der Glasplattte geklebt. Als dieses trocken war, noch eines, und ferner ein drittes, so daß die Peripherie des Plateau mit einem dreifachen seidenen Band eingefaßt, und so haltbarer gemacht worden. Zuvor hat man da, wo die Spalten außen an der Peripherie anfangen, einen Streifen gefirnißten Taffent mit Hausblase befestigt, so daß an dieser Stelle die Spalte vierfach gesichert ist. Zuletzt wurde dieser Verband noch mit aufgelöstem rothen Siegellack zweimal überstrichen.

Den 28. März 1790.

Abends um ½7 Uhr, Barom. 27″ 6½‴, Hygr. 83½°, bei schöner heiterer Witterung, entlud sich mehrmals eine Flasche von 1 Quadratfuß franz. auf eine Distanz von ½ engl. Zoll mit 1⅛ Tours. Eine andere eben so große, aber inwendig nicht mit gefirnißten Bändern eingefaßte Flasche entlud sich mehrmals in 1¼ Tours. Als wir die vierte dem Centro nächste Spitze von beiden Portes-pointes wegthaten, erfoderte jene Flasche 1¼, diese beinahe 1½ Tours.

Digitized by Google

Die Flasche mit dem inwendig eingefaßten Rande unterschied sich von der andern sehr deutlich dadurch, daß diese weit mehr Funken an den beiden Metallrändern, und sogar auch große Aigretten hören und sehen ließ, welche Aigretten bei der andern gar nicht zum Vorschein kamen.

Den 31. März, heitere Witterung und trocken.

Abends um 7—½8 Uhr.

Mit 10 der großen geschlossenen Flaschen und 4 cylindrischen, zusammen mit 18 Quadratfuß Belegung, haben wir durch Hülfe des **Déchargeur universel**

1. ein Stück trocknes Tannenholz 4 Linien dick durchschlagen,
2. 28 Karten,
3. ein ganzes Buch weißes Schreibpapier.

Ungeachtet wir noch eine 11. geschlossene Flasche zu Hülfe nahmen, wollte doch der Funke weder durch 32 noch 30 Karten, auch durch kein dickeres Holz gehen.

Man muß bei diesen Versuchen die Kugel des Excitateurs schlagweise, nicht langsam, an die elektrische Kugel bringen.

Jede Ladung erhob das Electrometer auf 55, zuweilen auf 60°. Das ist eine Ladung, wo die Batterie sich selbst auszuladen geneigt ist, was auch bei ungefähr 60° einigemal geschehen.

Eine solche Ladung erfoderte 28 bis 32 Umdrehungen.

Einige Tage zuvor

machten wir Versuche in Absicht auf die Zeit, die zur Ladung erfodert wird. Ich habe die 170 Quadratzoll haltende Flasche auf ½ engl. Zoll in einer Minute 36 mal; H. May 44 mal ausgeladen. Die Friction oder anzuwendende Kraft war eben nicht sehr ermüdend.

Man kann also annehmen, daß eine Batterie von 40 Quadratfuß gar wohl und bequem in einer Minute geladen werden kann, wenn der Zustand der Electricität, wie bei diesen Versuchen, wo die Ausladung wenigstens in 2 Umdrehungen geschah, gut ist.

Digitized by Google

Ein Huhn ward mit 2 Schlägen von 18 □Fuß getödtet, wahrscheinlich wäre der zweite überflüssig gewesen.

Eine Taube erfoderte 3 Schläge; allein es ist zu glauben, daß die 2 ersten Funken dem Tische der Wasserkuve nachgegangen sind. Es ist rathsam, diese Thiere auf Glasscheiben zu setzen.

Am 31. März ebenfalls

verglichen wir die Wirkung der ganzen und verkürzten Fahnen, jene von wiener Taffent, diese von weißem Wachstaffent, die Reibzeuge gleich gut bereitet.

1. Beim Laden einer Flasche leisteten die verkürzten Fahnen bessere Wirkung; erfoderten merklich weniger Umzüge.
2. Beim Laden des Conducteurs leisteten die ganzen Fahnen bessere Wirkung; die Décharges gegen die Frottoirs waren heftiger; die Funken vom Conducteur gegen den Funkenmesser waren 8, einigemal 9 Zoll lang; aus dem Rande des Fahnen fuhren wenige Aigretten. Hingegen waren beim Gebrauche der verkürzten Fahnen die Décharges gegen die Frottoirs weniger heftig, weniger zahlreich; die Funken auf dem Funkenmesser nur 5 Zoll; aus dem Rande der Fahnen fuhren häufig große Aigretten gegen die Achse, die Frottoirs, und aus der Spitze des Fahnen am Rande des Plateau verlor sich ebenfalls die Electricität.

Dieser letztere Verlust durch Aigretten kommt offenbar von dem Verkürzen der Fahnen her, weil die Electricität einen nahen Weg zu den Frottoirs findet. Er ist Ursach, daß die Funken nur 5″ lang werden. Auf der andern Seite muß man die bessere Wirkung der verkürzten Fahnen beim Laden einer Flasche (wo ohnehin alle Funken und Aigretten wegfallen) dem bessern Anliegen des Wachstaffents zuschreiben, das alle Electricität an die Spitze bringt; indem der wiener Taffent, wegen des Anleimens desselben an das amalgamirte Leder, sich nicht so, wie es seyn sollte, ans Glas anschließt. Wären diese leeren Räume, gleich nach dem Amalgame,

Digitized by Google

nicht, so würden diese Fahnen gewiß die nämliche Wirkung, wie die verkürzten, thun.

Bei diesen Versuchen zeigte sich auch, daß das Frottement gar sehr vermehrt werden könne

1. durch altes und dadurch zähe gewordenes Amalgam. Wird solches altes Amalgam aufgetragen, so wird das Plateau ganz trüb, ist fast nicht zu putzen, und es geht sehr hart herum;
2. durch die schiefe Lage der Reibzeuge gegen das Plateau; ein Artikel, der eine ganz besondere Aufmerksamkeit verdient. (S. Fig. II. b.)

Im April

fand ich mich durch die eben erwähnte schiefe Lage der Reibzeuge, welche alsdann entstand, wenn der Taffent sehr am Glase anklebte, und dadurch das Reiben oder vielmehr den Widerstand sehr vergrößerte, veranlaßt, die Reibzeuge vermittelst Verlängerung der Oreillons, durch welche nunmehr zwei Stifte gehen, zu fixiren, daß sie sich nicht anders als gerade oder parallel gegen die Fläche des Glases legen können. Dieses hatte auch den besten Erfolg. Der Widerstand im Drehen ist geringer, und das Glas wird mit der ganzen amalgamirten Fläche des Reibzeugs gerieben.

Weil das Schweinsfett sich sehr an das Glas anklebt, und wie ich vermuthe, daran zähe wird, wodurch das Umdrehen gar sehr erschwert wird; zu viel Schweinsfett aber durch seine mit sich führende Feuchtigkeit der Electricität schadet, so wünschte ich dazu eine andere Fettigkeit, die besser als das Schweinsfett, besser als das Olivenöl wäre. Hr. Morel Sohn rieth mir dazu die Kakaobutter, eine Substanz, die keine Feuchtigkeit enthalte, nicht zähe oder ranzig werde. Ich rieb daher die Oberfläche des Amalgams mit dieser Butter. Allein dieses verursachte einen so entsetzlichen Widerstand, daß ich den Gebrauch auf diese Art gleich aufgeben mußte.

Digitized by Google

Darauf versuchte ich, mich der Cacaobutter als eines Mittels zu bedienen, das Amalgam auf das Reibzeug zu fixiren; und dieses mit dem glücklichsten Erfolg. Ich schabte vom Reibzeug das meiste alte Amalgam ab, bestrich dasselbe mit der Butter, streute Amalgam darauf, und zerrieb dieses mit dem Finger, oder besser noch, mit einem glatten Eisenstab, der die Fläche des Amalgams zugleich schön abglättet. So setzte ich die Reibzeuge ein, und habe noch allemal die beste Electricität dazu erhalten.

Es reißen sich zwar auch Theilchen von dem Amalgam los und hängen sich an das Glas. Allein das geschieht nicht mehr, als vorher mit dem Schweinsfett oder bei dem mit Firniß aufgetragenen Amalgam. Dieses letztere hat noch die üble Wirkung, daß der Firniß, durch das Reiben erwärmt, sich mit Amalgam ans Glas hängt, und sehr schwer herabzubringen ist. Mit frischem Schweinsfett und Kreide, auch oft mit dieser letztern allein kann man das Glas leicht von der anklebenden Butter und dem Amalgam wieder reinigen.

Den 6. Mai.

Schon oft, seit kurzer Zeit aber häufiger, sah ich, daß die Electricität nicht nur in Aigretten, sondern in ganzen Funken gar gerne gegen die Achse, von dieser über die isolirenden Büchsen, worin die Achse läuft, auf die nur etwa 1″ davon entfernt gewesene Communication der Reibzeuge übergesprungen. Dieß zu verhindern ließ ich nun heute die metallene Gemeinschaft zwischen dem obern und untern Paar Reibzeuge ganz aufheben und den entstandenen leeren Raum im Holze mit Electrophormaterie ausfüllen. Viel seltener sind nun heute schon, zwar nicht die Aigretten, aber doch die Funken gewesen, welche nun mehr auf den fixen Excitateur oder Funkenmesser (eine Kugel auf einer am Tische befestigten Stange, welche sonst auch dient, den Funken einer Flasche auf eine Weite von ½″ auszulocken,) überzuspringen gezwungen waren. —

Den 8. Mai.

Bewogen durch das Ziehen des Taffents in Falten, das durch 2 oft 3 Schnüre bis an die Wnd aangebracht nicht verhütet wer-

Digitized by Google

den konnte, und beim Aus- und Einheben der Reibzeuge sehr unbequem war, ließ ich heute hölzerne gebogene Fahnenträger anschrauben, und daran den Taffent an 3 Orten mit seidenen Bändern befestigen. Dieß that ich zuerst nur an 1 Paar Reibzeuge, das andere Paar (das untere) hielt dießmal den Taffent von selbst wohl angeschlossen, und war übrigens, wie jenes, wohl zur Electricität zubereitet. Ich fand aber weder bei einer Ladung des Conducteurs und Ueberspringen der Funken auf den fixen Excitateur, noch beim Laden einer Flasche einigen Unterschied, und die Versuche sind oft wiederholt worden. Daher machte ich hernach die hölzernen Fahnenträger auch am andern Paar fest. Ungeachtet bei diesen Versuchen das Hygrometer auf 90°, das Barometer auf variable stand, und es seit 3 Tagen regnete, gab der Conducteur doch Zoll lange Funken. Und die große Flasche von 170 □″ entlud sich in 18 und 17 Umdrehungen 6 mal; in 36 Umdrehungen mit 1 Paar sammt Fahnenträger 6 mal, in ebensoviel mit 1 Paar ohne Fahnenträger 6 mal.

Wie die Sonne und die Planeten vergoldet und gefirnißt werden.

Weiße Farbe, heller Oker (dieser muß vorher nur mit Wasser gerieben werden, da er zu rauh und sandig ist, um ihn mit Oel fein genug reiben zu können; hat man ihn trocknen lassen, so reibt man ihn erst mit Oel), mit Leinöl untereinander gerieben zu einer solchen Dicke von gelblichter Farbe, daß es sich bequem verstreichen läßt, gibt einen Goldgrund, welcher nach 24stündigem Stehen so weit trocknet, oder vielmehr noch so viel Klebrichtes behält, daß das Zwischgold vermittelst des Anschießpensels darauf aufgetragen werden kann.

Dieses Zwischgold wird mit Baumwolle stark angedrückt, und immer senkrecht. Wird dieses Letztere gut beobachtet, so wird man bei dem alsbaldigen Abreiben mit Baumwolle die Grenzen der Blät-

Digitized by Google

ter nicht viel wahrnehmen. Es sind kleine Handgriffe, das Gold aus dem Büchlein auf das Kissen zu legen. Man streicht ein klein wenig Butter auf ein Glas, und berührt von Zeit diese etwas fettige Glasfläche mit dem Anschießpensel, damit das Gold an diesem anklebe. Dieses wird vermittelst des Pensels selbst aufgedrückt, und bleibt oben am Goldgrund hängen. Hier ist vom Goldgrund auf Metall die Rede. Auf Holz muß man etwas früher zum Vergolden schreiten, weil das Holz viel Oel einschluckt. Die Vergoldungen mit Metallgold werden rippig und löcherich. Zum Ueberfirnissen des Vergoldeten kann man einen Weingeistfirniß, der geschwinder trocknet, nehmen, und wenn es das erstemal recht trocken geworden, eine zweite Couche geben, die aber geschwinder und sanft aufgetragen werden muß. Anfänglich wird der Firniß, noch naß, trübe, so wie er aber auftrocknet, helle.

Das Löthen.

Mischet Schlagloth } etwa zu gleichen Theilen im Volumen
Borax }
und etwas Wasser

unter einander, gleichsam zu einem Teige.

Machet euch ein Bett von kleinen satt aneinander liegenden glühenden Kohlen, damit das zu Löthende nicht leicht umfalle und aus der fürs Gesicht nöthigen Lage komme. Bedecket die Fuge, die zusammengelöthet werden soll, z. B. an einer Zwinge den inwendigen Theil dieser Fuge, der Länge nach mit obiger Mischung, den äußern benetzet nur ein wenig (ohne Schlagloth), haltet die Zwinge nahe über das Kohlfeuer; der Borax wird gleich kochen; wenn er ausgekocht hat, so stellet die Zwinge so auf das Kohlenbett, daß die Fuge unten, folglich der mit Schlagloth bedeckte Theil dem Auge sichtbar ist und nicht abfallen kann. Leget Kohlen neben und darüber, doch so, daß die Fuge immer gesehen werden kann; blaset mit dem etwas weit weggehaltenen Blasebalg stark.

Digitized by Google

Die Zwinge wird glühend werden, der Borax und das Schlagloth schmelzen. In dem Augenblick, wo ihr bemerket, daß alles verschmolzen, werfet die auf- und nebenliegenden Kohlen weg. Versäumet ihr dieses, so verbrennt euch das Gelöthete oder schmilzt zusammen. Thut die Zwinge heraus, und lasset sie erkalten.

Bemerk. Soll etwas Langes gelöthet werden, so streut man noch etwas Borax über das Schlagloth, d. h. man gebraucht etwas mehr Borax, als gewöhnlich, um das Schmelzen des Loths zu befördern, damit der ganzen Länge nach alles auf einmal in Fluß komme.

Das Schmieden und Härten des englischen Stahls.

Vorbemerk. Das Eisen läßt sich nicht härten. Um also zu wissen, ob etwas Eisen oder Stahl ist (nachdem man vorher gefunden, daß die Feile darauf wirkt; denn feilt sie nicht, so ist es Stahl), darf man es nur glühend in Wasser tauchen. Ists noch weich, so ist es Eisen; ist es hart geworden, Stahl. Indessen wird doch bloßes Eisen durch Ziehen (z. B. des Drathes), Messing aber durch Schlagen härter. Darum muß man den Drath ausglühen, wenn man ihn geschmeidig und biegsam haben will.

Das Pfund engl. Stahl bei Herrn Bundeisen in Ppp. Stangen kostet 32 Sols. Man gibt ihm durch das Schmieden die verlangte Gestalt, und feilt es hernach noch reiner aus. Alsdann härtet man das Instrument auf folgende Art. Man macht es vorher schwach glühend und bestreicht es auf allen Seiten und Theilen, welche gehärtet werden sollen, mit einer Zwiebel, die etwas groß seyn muß. Ist es noch heiß genug, so bestreicht man es gleich, wo nicht, so muß es wieder etwas geglüht werden, auch überall, wo es mit der Zwiebel gerieben worden, mit Baumöl, Seife. Hierauf wird es wieder ins Feuer gethan, und nicht weiß, sondern nur rothglühend gemacht (daher ist es besser, die Operation bei Nacht vorzunehmen, weil sich da der erste Glühegrad leichter bemerken läßt), und alsobald nicht horizontal, sondern senkrecht ins

Digitized by Google

Wasser gesteckt, und so nicht an einem Orte gehalten, sondern im Wasser einen Augenblick herumgeführt. (Ohne Zweifel geschieht dieses, um dem Stahl mehr abkühlendes Wasser darzubieten, weil es um das glühende Stück herum doch immer heiß wird. Die Damascener, heißt es in Plumier's Art de Tourner S. 21, kühlen die Klingen in der kalten Nordluft, die durch ein anfänglich weites und dann bis auf eine schmale Spalte sich verengendes Loch in einer Mauer zieht, worein die glühende Klinge gestellt wird. Am angezeigten Orte wird auch gesagt, daß lang getragene alte Hufeisen sehr gut zu Stahl seyen.)

Was in das Heft geht, härtet man nicht, weil es dem Brechen mehr ausgesetzt wäre.

Aus dem Wasser genommen soll es weißlicht, etwa wie Silber aussehen. Wird das Instrument (etwa ein Drehmeißel) schief oder horizontal ins Wasser gesteckt, so kann das Werkzeug springen, und die Umstehenden beschädigen.

Den Gebrauch der Zwiebel empfiehlt man deßwegen, weil sie zwar den Stahl nicht mehr härtet, aber weniger bruchig im Gebrauch macht.

Stahl wird über dem Kohlfeuer auf seiner Oberfläche erst

grau,
dann weißgrau,
gelb,
violet,
blau,
grau,
weißgrau,
und endlich glühend.

Wenn etwas zu sehr gehärtet ist, so macht man es weicher, dem Springen weniger ausgesetzt, wenn man es wieder über Kohlfeuer bis zum Gelb- oder Violetwerden hält. Läßt man es aus Versehen blau werden, so kann man der dadurch erfolgenden zu großen Weichheit vermittelst Tauchen in Wasser abhelfen.

Digitized by Google

Holz zum Isoliren und Zubereitung desselben.

(Den 5. August 90.)

Es scheint, daß hiezu die fremden Hölzer, Rosenholz, Franzosenholz, Venholz (dieß ist kein fremdes Holz) ꝛc. besser sind, als die hieländischen. Diejenigen Hölzer, welche viel Harzichtes haben, z. B. Fichten, woraus das Kienholz gemacht wird, und Kirschbaumholz ꝛc., sollten hiezu auch sehr tauglich seyn. Indessen sind von jenem große Stücke theuer und schwer zu bekommen, und Fichten- und Tannenholz treibt nach Aussage der Schreiner gar sehr.

Ueberhaupt ist vielleicht für das Isoliren ein geringer Unterschied unter den Holzgattungen, wenn nur die, so man dazu wählt, im Backofen wenigstens 1 mal, besser 2 mal recht getrocknet, und unmittelbar darauf, während dem das Holz noch heiß ist, mit einem Gummilack, Spiritusfirniß oder, vielleicht noch besser, mit einem Leinölfirniß einigemal überzogen wird, wodurch der Einfluß der feuchten Luft auf immer abgehalten wird. Bei dieser Behandlung wird vielleicht das Sieden des im Backofen gedörrten Holzes im Leinöle überflüssig. Weil aber das Holz beim Dörren sich gemeiniglich zieht und also die Gestalt verändert, und wenn es auf die runde Gestalt ankommt, wieder gedreht werden muß, so scheint in diesem Falle das Sieden im Oele nöthig zu seyn, weil man den Firniß nicht alsogleich auftragen kann. —

Die hölzerne Verlängerung der Achse der Electrisirmaschine ist Ye-Holz. Die Füße des Tisches der Sonnenkugel, ingleichem die hölzernen cylindrischen Stücke am Conducteur sind kirschbaumen. Alle diese Hölzer sind vorher (die letztern Stücke größer, als sie eigentlich nachher geworden) gedreht, dann im Backofen eine Nacht gedörrt, im Leinöle wenigstens eine Stunde gesotten, und einige Zeit nachher erst überfirnißt worden. Besser ist es, wenn es sogleich geschehen kann. Zu den neuen Platines am zweiten zerbrochenen Plateau hat man Birnbaumholz genommen, dasselbe im Ofen zweimal gedörrt, noch ganz warm in das siedende Oel, welches keinen Schaum mehr gegeben, gethan, und eine ganze Stunde darin sieden lassen. Her-

Digitized by Google

nach wurden diese Stücke sogleich erst genau zurecht gedreht, und dann dreifach überfirnißt.

Das Holz wird durch's Sieden im Oele mürbe, folglich schwächer. Es ist weit leichter, als vorher, zu drehen. Nicht alles jedoch, wie z. B. Kirschbaumholz.

Wenn das Leinöl eine Zeitlang geschäumt hat, so hört es endlich auf, und schäumt beim fernern Sieden nicht mehr. Es kann beim Sieden schäumen, erstlich von den in ihm selbst befindlichen Feuchtigkeiten, zweitens von der etwa noch im Holz steckenden. Bei dem letzten heutigen Kochen der Platines von Birnbaumholz entstand kein Schaum, vielleicht, weil das Holz zweimal im Ofen und einigemal auch an der Sonne gedörrt wurde, wahrscheinlich aber auch, weil dieses Oel war, das vorher schon gekocht, und auf diese Art seiner Feuchtigkeit schon beraubt worden war. Hieraus wird klar, daß es besser seyn müsse, das Holz erst alsdann aus dem Backofen in das Oel zu thun, wenn dieses ganz verschäumt hat.

Ist das Holz an und für sich ein isolirender Körper, so scheint es hinreichend zu seyn, wenn man durch das Trocknen alle Feuchtigkeit heraus zieht, und dann durch das Ueberfirnissen allen fernern Zutritt derselben verhindert. Oder treibt etwa das hineindringende Oel die Feuchtigkeit oder andere leitende Körper besser heraus, als es durch das Trocknen geschehen kann?

Eine andere zu beobachtende Regel ist die, daß man das Holz nicht im Oele erkalten lassen, sondern dasselbe aus dem siedenden Oele herausnehmen, abtropfen und trocknen lassen muß. Widrigenfalls schluckt das Holz eine solche Quantität Oel in sich, daß es in vielen Wochen gar nicht trocknet.

Die am 6. Mai vorgenommene oben bemerkte Veränderung hatte bald darauf die Folge, daß nunmehr die Funken anfingen dem Glase nach auf die auf dasselbe masticirte messingene Platte und von dieser vertikal herunter oder vertikal hinauf in das Reib

Digitized by Google

zeug zu fahren, je nach dem diese heftigen Funken von dem einen oder andern Arm des Conducteurs ausfuhren. Weil ich nicht hoffen durfte, diesem Uebel durch das Ankitten der hölzernen Hülle ans Glas gesteuert zu sehen, so entschloß ich mich, die aufgekittete metallene Platte wegzulassen, und die andere, welche die Schrauben trägt, ganz in Holz einzuhüllen. Beide Arten zu vergleichen dienen folgende Zeichnungen*); diese hölzernen Hüllen sind unmittelbar auf die Glasplatte mit Gummilackfirniß aufgekittet worden.

Firniß aus Gommilack in Tabulis.

Nehmet 1 Theil Terpentin und 2 Theile Gommilack. Lasset jenen zuerst in einem eisernen Geschirr warm werden, schüttet nachher den Gommilack dazu. Lasset alles langsam in einander schmelzen und flüssig werden; aber ja nicht zu lange auf dem Feuer stehen, damit es nicht zu heiß werde, und so in eine schwammartige Materie sich verwandle. Gießet es auf einen benetzten irdenen Teller aus. Wenn es erkaltet ist, kann es leicht abgenommen und zum Gebrauch (mit Weingeist aufgelöst) aufbewahrt werden.

Vom Füllen des kleinen Ballons ans Goldschlägerhäutchen mit Brennluft 1′ dick.

Den 11. Februar 1791 wollte ich diesen kleinen Ballon in der Physiklektion über einem dazu bereiteten Gefäß mit 3 Schoppenbouteillen, worin sich Brennluft entwickeln sollte, füllen. Allein die eine war nicht hinreichend präparirt, hielt keine Luft; ich versuchte es mit zweien; die Luft, vermittelst Zinks, entband sich ziemlich schnell, aber doch erfoderte es ½ Stunde, bis der Ballon ausgespannt war. Er stieg aber doch kaum bis zur Decke des Zimmers, und fiel gleich.

*) S. Fig. III. und IV.

Digitized by Google

Den 13. Febr. Sonntags nach der Kirche wiederholte ich den Versuch mit 4 solchen Bouteillen und mit magnetisch-gereinigten Eisenfeilspänen; denn eine fünfte ebenfalls dazu bestimmte Bouteille hielt auch nicht Luft. Die Füllung erfoderte etwa 20 Minuten. Der Ballon stieg, vor mein Fenster gebracht, etwa zur Dachhöhe und fiel schon wieder. Gegen das Ende der Füllung, die mir ebenfalls zu lange währte, goß ich in ein Paar Bouteillen frische Feilspäne, darauf Wasser, dann Vitriolsäure (also keine Mischung von Wasser und Vitriolsäure); da entwickelte sich die Luft weit geschwinder, und der Ballon füllte sich bald.

Daher leerte ich ihn, um ihn sogleich noch einmal zu füllen, und zwar blos durch Beigießung Wassers und Vitriolöls, einzeln. Wobei man sich gleichwohl weit mehr in Acht nehmen muß, als wenn die verdünnte Vitriolsäure auf das Metall gegossen wird. Auch ist mir auf jene Art eine Bouteille gesprungen. Diese zweite Füllung erfolgte gleichwohl nicht merklich schneller, als die erste; und als der aufgedehnte Ballon sogleich zum Fenster hinausgetragen ward, stieg er nicht, sondern ging sogleich zusammen und fiel.

Da er verwichenen Sommer unter weniger Umständen höher gestiegen, nachdem man ihn noch dazu vorerst die Treppe hinunter getragen, so glaube ich, daß die Ursache, warum es dießmal nicht reussirte, in der Kälte zu suchen sey, in welche er aus dem warmen Zimmer kommt, wo er gefüllt wird. Dadurch wird die Luft zusammengezogen, der Raum vermindert, der doch bei einem so kleinen Ballon so nöthig ist. Am besten, dünkt mich, wäre es, wenn er in freier Luft, da wo er steigen soll, gefüllt würde, um keiner Veränderung der Temperatur unterworfen zu seyn. Auch ist gewiß, selbst in diesem Fall, der Sommer besser zur Füllung oder vielmehr zum Steigen, als der Winter. Damit die Anfüllung geschwinde vor sich gehe, welches nicht nur wegen der Ungeduld der Zuschauer, sondern auch darum nöthig ist, damit die atmosphärische Luft weniger Zeit habe, sich durch unsichtbare Oeffnung mit der Brennluft zu verbinden, sollte die Füllung mit 6 Schoppenbouteillen, oder 4 Halbmaaßbouteillen, oder mit 2 kleinen hölzernen Logelen (denn

Digitized by Google

ich befürchte, daß Eines nicht einmal hinreichend sey,) auf folgende Art geschehen.

Auf der Cuve oder über einem tiefen Kübel stünde mein großer 4 Maaß haltender Recipient voll Brennluft, und auf demselben der Ballon angebunden. Der Recipient wurde halb ins Wasser gesenkt, und so wie die Luft in den Ballon übergeht, mußte andere Brennluft aus Bouteillen darein geleert werden. Dadurch würde dem Geschäft mit so vielen Bouteillen, um sie im Gang zu erhalten, und ferner auch der Gefahr mit dem Vitriolöl ꝛc. vorgebeugt, weil man den Vorrath von Luft vorher nach Bequemlichkeit machen kann.

Ich hatte beim ersten Versuch dieses Tages anfänglich in jede Bouteille 1 Unze Feilspäne gethan, und verdünnte Vitriolsäure etwa ½ Zoll hoch darüber gegossen, und glaubte, daß weiter nichts erfoderlich sey, den Ballon zu füllen, allein ich mußte bald Feilspäne, bald verdünnte Vitriolsäure nachschütten, und zuletzt gar Wasser und Säure, jedes separat, um die Füllung zu beschleunigen.

Ein Haupthinderniß bei kleinen Bouteillen, die noch dazu unten einen großen einwärtsgehenden Kegel haben, scheint der Eisen- oder Zinkvitriol zu machen, der eine Kruste bildet, daß die Säure nicht geschwind genug auf die unten in derselben befindlichen Feilspäne wirken kann.

Der Ballon sollte auch vor jedesmaligem Gebrauch examinirt werden, ob er noch ganz ist, und ob die Insekten ihn nicht beschädigt haben.

Er hat 12″ im Durchmesser, folglich ist sein Inhalt $= \frac{12^3 T}{6} = \frac{12.12.12 \times 3{,}14}{6} = 2 \times 12 \times 12 \times 3{,}14 =$ 904,32 Kubikzoll. Rechne ich 72 auf 1 Maaß, so enthält der Ballon 12½, höchstens 13 Maaß Luft.

Digitized by Google

Von Verfertigung der Salpeterluft.

18. Februar 1791.

Ich hatte bisher dazu kleine Stückchen Messing genommen. Weil aber die Luft, zumal wenn das Scheidewasser kalt war, sich sehr langsam entwickelte, so nahm ich dießmal, um geschwinder zu seyn, Messingspäne und goß darüber einen alten Rest Salpetersäure. Aber die Luft entwickelte sich nun auf einmal so heftig und mit so viel Salpeterdämpfen, daß ich eilends das Gefäß aus der Hand thun und auf die Bank der Cuve ins Wasser stellen mußte.

Diese Entwicklung von Luft hielt aber ebendeßwegen nicht lange an, und es entstand bald eine Art Kruste, die die weitere Fortwirkung hinderte. Es ist also weit rathsamer, die langsame Entwicklung der Luft aus Messingstückchen abzuwarten, als sich der heftigen aus den Messingspänen auszusetzen.

Luftfeuerzeug.

Gestern, am 17. Februar 1791, füllte ich das Luftfeuerzeug wieder frisch an, setzte alles auseinander, putzte alles aus, und erfrischte auch durch Schlagen den Electrophor. Beim Reinigen der Flasche und des Wasserbehälters fand ich wenig Unrath, obgleich es gewiß 5 Monate sind, daß beide nicht geputzt worden. Man kann also wenigstens ein halbes Jahr die Maschine stehen lassen, und die Bouteille nur bloß mit Luft in der Zwischenzeit anfüllen, ehe eine gänzliche Auseinandersetzung nöthig wird.

Wasserhammer mit fixer Luft.

Ein Eleve (H. Goguel) hatte den sinnreichen Einfall, daß, weil das Wasser ungefähr eben so viel fixe Luft verschluckt, als sein Volumen beträgt, der Wasserhammer dadurch gemacht werden könne, wenn man das gläserne dazu bestimmte Gefäß halb mit

Digitized by Google

fixer Luft und halb mit Wasser anfüllt, verschließt und dann beides schüttelt, oder so lange stehen läßt, als zur Absorption nöthig ist. Es möchte seyn, daß das Wasser einen Schlagschall gäbe, allein wahrscheinlich nicht stark, weil der durch die Absorption verminderte Druck der fixen Luft auf die Wasserfläche der absorpirten fixen Luft eine Elastizität gerade gibt, vermöge welcher sie sich wieder vom Wasser zu trennen trachten würde. Denn, wie bekannt, so scheidet sich unter der Luftpumpe die fixe Luft vom Wasser. Das Wasser würde also nur so viel fixe Luft verschlucken, bis der verminderte Druck des übrigen Theils mit der Elastizität das absorbirte, und dieser mit der Affinitätskraft des Wassers gegen die fixe Luft im Gleichgewicht wäre. —

Electrische Reibzeuge.

Den 16. April 1791.

Ich ließ, nach H. v. Marums Angabe, Heftschrauben machen, verlängerte die Fahnen bis zu den Fahnenträgern, um jene an diese vermittelst der Schraubzwingen zu befestigen. Ich verfertigte zugleich noch 4 neue Reibzeuge in Vorrath, und nähete den Taffent an das amalgamirte Leder, wie Hr. v. Marum that; dieses bewerkstelligte ich auch an einem Paar der alten Reibzeuge. Die neuen sind die, deren Fahnenverlängerungen von gelblichtem durchsichtigem, gefirnißtem Taffent, die alten die, deren Verlängerungen von weißem Wachstaffent sind.

Ich hielt das Annähen des Taffents an das amalgamirte Leder ebenfalls für besser, weil durch das Aufleimen, mit Leim oder Hausblase, der Taffent beim Trocknen in Falten geht. Ferner zog ich auch die Schraubzwingen den vorhin gehabten Bändern vor, weil diese den Taffent nicht nach allen Richtungen gleich zogen, Falten verursachten, und nicht so leicht verändert, an eine andere Stelle gebracht werden können, als die Schraubzwingen. Die neuen Fahnenträger sind gefirnißt, so weit als möglich war (nach vorheri-

Digitized by Google

gem Trocknen an der Sonne), hingegen die Verlängerungen sowohl der alten als neuen Fahnenträger ganz im Oele 1 Stunde gesotten, heiß aus dem Oele gethan, und sobald als sie kalt waren mit Gommilack zweimal überfahren. — Bei diesen Neuerungen erfuhr ich deutlich die Wahrheit der Versicherung, daß man fast nicht zu wenig Amalgam auftragen könne, und daß dieses ein sehr feines Pulver seyn müsse, wie Staub, um die größte Wirkung zu thun. Mit den neuen Kissen entlud sich die große cylindrische Flasche in 11 Umzügen 6 mal, die kleinere = 1 □Fuß in $9\frac{1}{2}$. Die neuen Reibzeuge, so weit abgeschabt, als möglich war, und mit feinem Amalgamstaub bestreut und mit dem Finger zerrieben, fingen an eine fast gleiche Wirkung zu thun, das Drehen ging aber auch eben so schwer, als mit den neuen. Ich streute daher noch mehr Amalgam auf, und dieses, nebst dem Umstande, daß die Fahnen mit Fleiß nicht so gut anpassen, als die an den neuen Reibzeugen (denn ich habe sie vorsetzlich nicht geplättet, sondern ihre Runzeln gelassen) ist wahrscheinlich der Grund, daß 3 zu einer Ausladung jener kleinen Flasche, aber auch weniger Kraft dazu erfoderlich waren.

Barometer 27″ $8\frac{1}{4}$‴
Hygrometer 86°
sehr heitere aber ganz stille Luft
Thermometer 15°
} Nachmittags um $3\frac{1}{2}$ Uhr.

Anmerk. Vielleicht ist ein Hauptgrund des guten Effekts auch dieser, daß beim dünnen Amalgame die reibende Fläche ebener bleibt; da hingegen dasselbe, dick aufgetragen, bald zusammenballt, und die reibende Fläche dadurch uneben, weniger anliegend macht. In diesem letztern können die Spalten eines gebrochenen Plateau beitragen.

Den 17. April 1791.

Nachmittags um 2 Uhr, als das Hygrometer auf 81° gefallen war, und bei übrigens heiterer warmer Witterung entlud sich die kleinere cylindrische Flasche mit leichten Umdrehungen, übrigens unter denselben Umständen, wie gestern, in weniger als 3 Umzügen. Die Funken waren in ihrer größten Länge $8\frac{3}{4}$″.

Digitized by Google

Den 18. April 1791.

Mit 117 Umdrehungen war die Batterie von 24 großen Flaschen = 33 □Fuß auf 55° geladen, und damit eine junge Taube getödtet.

Mit 130 Umzügen stieg das Electrometer auf 58°, als es noch 57° war, ward der Schlag durch eine andere Taube von eben der Größe und eben dem Alter gelassen, welche davon nur gelähmt, nicht ganz getödtet war, ein zweiter Schlag von 56° tödtete sie endlich.

Ich ließ durch einen, 2½" langen Eisendraht einen Schlag von 24 Flaschen, auf 58° geladen, welche 130 Umzüge erforderten, gehen; aber der Drath zeigte keine Spur einer Magnetisation; er war zwischen der kleinen Presse gelinde befestigt.

Heute Vormittag ging ein Funke von 9" an den Funkenmesser über.

Heute (also April den 18., 19., 20., 21., Mai den 2., 3., 4., 9., 10., 11., 12., 13., 14., 15., 17., 18., 20., 21.) fing Hr. Wandelburg eine electrische Kur wegen eines Rheumatism an, mit dem Vorsatze, sie täglich Nachmittags vor 3 Uhr isolirt, gegen die Brust und den Nacken zu gebrauchen, und zwar etwa 20' lang.

Hr. Pf. fing ebenfalls letzten Mittwoch an, sich isolirt, electrisiren zu lassen, die Spitzen eines Ausladers auf etwa 1" weit gehalten. Er setzte aber dieselbe nicht täglich, sondern nur jedesmal über den andern Tag, oft mit größern Zwischenräumen, fort.

Den 20. April 1791.

Ich tödtete heute 2 junge Tauben mit einem Schlage. Die Ladung der 24 großen Flaschen ging mit 150 Umdrehungen mit Benutzung der vierten Spitzen, auf 55°. Bei der einen ging der Funke quer durch den untern Theil des Kopfes; sie zappelte etwas lange, starb aber doch daran. Bei der andern ging der Funke vom obern Theil des Kopfes bis zum Fuß; sie starb bälder und zappelte nicht.

Digitized by Google

Den 21. April 1791. Abends zwischen 7 und 8 Uhr.

Mit 350 Umdrehungen mit den alten Reibzeugen, (an deren einem Paar aber etwas an der met. Leitung bis zum Amalgam fehlt, die aber doch 1 □Fuß in 5 bis 6 mal ausladet) konnte ich den Electrometer bei einer Ladung der 24 großen und einer kleinen Flasche kaum auf 50 Grad bringen. Dieser Funke schmolz auch nicht die demselben ausgesetzte 29″ Eisendrath Nr. 12.

Mit 117 Umdrehungen der neuen Reibzeuge stieg das Electrometer auf 55°. Es schien mir, die Batterie wolle sich bald selbst entladen. Obiger Drath schmolz prächtig in große und kleine Kügelchen.

Mit 95 glaubte ich auch Zeichen einer bevorstehenden Selbstentladung zu hören, ich ließ den Funken durch 30″ gehen, aber der Drath erschien mir nur etwas dunkelgrün, und blieb ganz.

Mit 115 ward der Electrometer auf 56° vielleicht 58° gebracht, die Batterie war am Selbstentladen; der Funke schmolz nunmehr obige 30″ ganz in Kügelchen, die feurig auf dem Tisch und Boden tanzten.

Nach diesem Versuch fand ich, daß die neuen Reibzeuge 1 □Fuß 6 mal in 10 Umzügen entluden; also erfoderte 1 □Fuß $\frac{10}{6} = 1\frac{4}{6}$ Umzüge; demnach hätten 34 □Fuß nur etwa höchstens 60 Umzüge erfodern sollen. Allein die Batterie ist sehr staubicht, und einige Flaschen erfodern ungewöhnlich viel zur Ladung. —

Digitized by Google

Prüfung der Batterie.

Den 22. April 1791 Vormittags.

Im Anfang der Prüfung. 1 □Fuß erfoderte zu 6 Auslaadungen 11 Umdrehungen, also zu 1 brauchte sie $\frac{11}{6} = 1\frac{5}{6}$ Umdrehungen.

Nr.	Durchmesser der Grundfläche.	Höhe der Belegung.	Belegte Fläche.	Erfoderte Ladungen.	
21	$7\frac{1}{4}$	$7\frac{1}{2}$''	203,31	6, 7,7,7,	
24	$7\frac{1}{4}$	8''	214,30		
22	7''	7''	184,12	$2\frac{1}{2}$, $2\frac{1}{2}$	
23	$7\frac{1}{4}$	$7\frac{5}{8}$''	206,05	$3\frac{1}{4}$	
20	$7\frac{1}{2}$	$7\frac{1}{8}$	211,76	$\frac{35}{6} = 5\frac{5}{6}$	
17	$7\frac{3}{8}$	$7\frac{3}{4}$	213,13		
18	$7\frac{1}{1}$	$8\frac{1}{4}$	210,79	$\frac{20}{6} = 3\frac{1}{3}$	
19	$7\frac{3}{8}$	$7\frac{1}{2}$	207,52	$\frac{17}{6} = 2\frac{5}{6}$	spritzt sehr
13	$7\frac{1}{2}$	$7\frac{1}{4}$	205,10	$\frac{22}{6} = 3\frac{2}{3}$	
16	$7\frac{1}{2}$	$7\frac{1}{2}$	211,76	$\frac{17}{6} = 2\frac{5}{6}$	spritzt sehr
14	$7\frac{1}{2}$	$7\frac{7}{8}$	218.32	$\frac{19}{6} = 3\frac{1}{6}$	
15	$7\frac{1}{4}$	$7\frac{5}{8}$	206,05	$\frac{21}{6} = 3\frac{1}{2}$	
9	$7\frac{1}{4}$	$7\frac{1}{2}$	203,31	$\frac{35}{6} = 5\frac{5}{6}$	
12	$7\frac{1}{4}$	$7\frac{5}{8}$	206,05		
10	$7\frac{5}{8}$	$7\frac{7}{8}$	215,92	$\frac{27}{6} = 4\frac{1}{2}$	
11	$7\frac{1}{4}$	7	192,30	$\frac{15}{6} = 2\frac{1}{2}$	
5	$7\frac{1}{4}$	$7\frac{7}{8}$	211,55	$\frac{34}{6} = 5\frac{2}{3}$	
8	$7\frac{1}{2}$	$7\frac{5}{8}$	214,60		
6	$7\frac{1}{4}$	8	214,30	3	
7	$7\frac{1}{2}$	$7\frac{7}{8}$	218,32	$\frac{27}{6} = 4\frac{1}{2}$	
1	$7\frac{1}{4}$	$7\frac{3}{8}$	200,56	$\frac{36}{5} = 7\frac{1}{5}$	
4	$7\frac{3}{8}$	$7\frac{1}{2}$	207,52		
2	$7\frac{3}{4}$	8	232,55	$\frac{27}{6} = 4\frac{1}{2}$	
3	$7\frac{1}{4}$	$7\frac{3}{4}$	208,80	$\frac{10}{6} = 2\frac{2}{3}$	
	144	5020,99	34,90		

Digitized by Google

Alle 24, in 121 Umzügen } auf $\frac{1}{2}$ engl. Zoll, ohne Electro-
126 Umzügen } meter.

Die einzelne Flasche von 1 □Fuß in 13 Umzügen 6 mal, am Ende der Prüfung also 1 mal in $\frac{13}{6} = 2\frac{1}{6}$ Umdrehungen.

Das Plateau hatte während des Versuchs ziemlich viel Amalgamflecken erhalten.

Abends zwischen 7 und 8 Uhr.

Drathschmelzung von Nr. 12. $29\frac{1}{2}$″ mit 98 Tours auf 58°; mit 39 □Fuß etwa $\frac{2}{3}$ davon geschmolzen. Der Schlag wurde zu langsam ausgelockt, 30″ mit 87 Tours auf 55° ganz geschmolzen mit 37 □Fuß.

Folgen nunmehr die Flaschen nach ihrem Inhalte und erfoderten Tours; nebst dem was jede Flasche nach der einzelnen cylindrischen Flasche, welche zu 2 Tours angenommen worden, hätte erfodern sollen.

Digitized by Google

Nr.	Belegte Fläche.	Tours.	Hätte sich entladen sollen in Tours.	Differenze.
22	184,12	2, 5	2 68	— 0,18
11	192,30	2, 5	2.80	— 0,30
1	200,56	3. 5	2.92	+ 0,58
9	203,31	2 91	2,96	— 0,05
21	203,31	2,75	2.96	— 0,21
13	205,10	3,06	2,90	+ 0,07
15	206,05	3, 5	3,01	+ 0,49
23	206,05	3.25	3,01	+ 0,24
12	206.05	3,08	3,01	+ 0,07
4	207,52	3,00	3,03	— 0,03
19	207,52	2,83	3,03	— 0,20
3	208,80	2,66	3,05	— 0,39
5	211,55	2,83	3,10	— 0 27
16	211,76	2.83	3,10	— 0,27
20	211,76	3,00	3,10	— 0,10
17	213,13	2,60	3,12	— 0 52
6	214,30	3,00	3,13	— 0,13
24	214,30	3 83	3,13	+ 0,70
8	214.60	2,33	3,14	— 0,81
10	215,92	4,50	3,16	+ 1,34
7	218,32	4,50	3,19	+ 1,31
14	218,32	3,16	3,19	— 0,03
18	210,70	3,33	3,22	+ 0,11
2	232,55	3,50	3,40	+ 0,10

Den 25. April

entluden sich die 24 Flaschen in 100 Umzügen auf ½ engl. Zoll ohne Electr.

— — — — — — — — — 94 — — — — — — —

Den 29. April 1792.

Das Luftfeuerzeug gefüllt, ohne zu demontiren, und den Electrophor geschlagen. Allemal muß zum erstenmal die Luft Wasser vor sich hertreiben; man kann aber den Hahnen einen Augenblick

Digitized by Google

offen lassen, um dasselbe herauszubekommen; man sieht, wann es heraus ist, oder die Luft nach kömmt.

Könnte die Maschine am Ort, wo die Luft gemacht wird, unverrückt stehen bleiben, so würde dieses allein schon viele Anzündungen geben; denn durch das Rücken gehet allemal ein Theil der untersten Luft unten heraus.

Dauer: vom 17. Februar bis 29. April, 10 Wochen; sie ist aber auch sehr oft den Winter über gebraucht worden.

Den 4. Mai 1791

ließ Hr. Pf. statt anblasen, nun die Spitze so nahe kommen daß 10′ lange Funken aufschlugen. Die Stelle wurde davon violetroth, und verursachte Blasen, waraus Wasser floß, wie die, wenn man sich gebrannt hat. Es war hinter dem rechten Ohr.

Den 12. Mai 1791.

Das untere Paar der alten Reibzeuge, woran der weiße Wachstaffent ist, ist seit einiger Zeit so schlecht geworden, daß ungeachtet aller Verbesserungen, Amalgamirungen, heute mit 100maligen Umdrehungen die Flasche = 1 □′ nicht halb geladen werden konnte, da hingegen das obere Paar in 8 bis 9 Umzügen die Flasche entlud. Ich glaubte, es liege daran, daß das Leder feucht sey; ich setzte es daher zwei Stunden der Wirkung der Sonne aus. Nachdem die Reibzeuge nicht mehr warm waren, setzte ich sie ein, aber ihre Wirkung war schlechter, als zuvor. Ich konnte es nichts anderm, als dem Leder zuschreiben, weil es fett war und feucht schien. Ich setzte anderes Leder ein, und dann war dieses Paar Reibzeuge ausnehmend gut. —

Den 19. Mai 1791.

Eine Hauptsache, wenn die Electrisirmaschine schwer zu drehen ist, ist diese, wenn sich viel Amalgam an das Glas anhängt. Reinigt man dasselbe mit einem wollenen mit etwas Kreide bestreuten Tuche, so wird das Drehen leichter, und gleichwohl die Stärke der Electricität dieselbe seyn.

Digitized by Google

Den 19. Mai 1791.

Ich habe nun schon mehrmal bemerkt, daß die Electricität sich zuweilen während des Drehens verstärkt, wenn dieses, wie z. B. bei der Electrisirung der Kranken, lange dauert.

Folgende Versuche habe ich heute Abends zwischen 6 und 8 Uhr gemacht, im Schmelzen des Drathes; mit den 24 großen und einer cyl. Flasche, zusammen 36 □Fuß.

Mit den alten vorbereiteten Reibzeugen, weiß eingefaßt

1. Stahldrath Nr. 12 — 36″ in 162 Tours auf ½ engl. ″ nur gebrochen, nicht geschmolzen.
2. Stahldrath Nr. 12 — 32″ in 175 Tours auf ½ engl. ″ nur gebrochen, nicht geschmolzen.

Mit den neuen weiß eingefaßten Reibzeugen

3. Stahldrath Nr. 12 — 32″ in 111 Tours auf ½ engl. ″ nur gebrochen, nicht geschmolzen.
4. Stahldrath Nr. 12 — 30″ in 76 Tours auf 4 engl. ‴ keine Veränderung, als einige Ungleichhärte.
5. Stahldrath Nr. 12 — 30″ in 117 Tours auf ½ engl. ″ in Funken schon verschmolzen.
6. vom feinsten Silberdrath 10½′ in 117 Tours auf ½ engl. ″ in Rauch verbrannt.
7. Vom feinsten Silberdrath 10′ in 114 Tours auf ½ engl. ″ in Rauch verbrannt.
8. Vom feinsten Silberdrath 12′ in 103 Tours auf ½ engl. ″ in Rauch verbrannt.
9. Vom feinsten Silberdrath 12′ in 104 Tours auf ½ engl. ″ in Rauch verbrannt.
10. Stahldrath Nr. 12 — 36″ in 84 Tours auf ½ engl. ″ schwach glühend und ganz geblieben.
11. Dasselbe Stück — 36″ in 96 Tours auf ½ engl. ″ schwach glühend und ganz geblieben.
12. Dasselbe Stück — 32″ in 107 Tours auf ½ engl. ″ schwach glühend und ganz geblieben.

Digitized by Google

13. Daſſelbe Stück — 30″ in 87 Tours auf ½ engl. ″ etwa 12″ geſchmolzen.

14. Ein neues Stück Stahldrath Nr. 12 — 30″ in 87 Tours auf ½ engl. ″ ganz und ſchön geſchmolzen.

Aus dieſer Tabelle erhellet:

1. daß es ſcheint, als ſey 30″ Stahldrath von Nr. 12 in Funken zu zerſchmelzen das Aeußerſte, was dieſe Batterie vermag, wenigſtens hat es dreimal auf 32″ verſagt.
2. Daß vielleicht der Drath eher ſchmelzt, durch welchen noch kein Funken gegangen, wie aus 13 und 14 erhellet.
3. Daß, da ich den Silberdrath nicht länger als 12 Fuß machen konnte, die Ladung wahrſcheinlich noch mehr als dieſe 12 Fuß ſchmelzen werde.
4. Daß für die nachfolgenden Verſuche eine beträchtliche Anzahl Umdrehungen erſpart werde, wenn man den Ueberbleibſel von der vorhergehenden Ladung nicht ausladet. Denn daher rühren hauptſächlich die Unterſchiede in der Zahl der Umdrehungen. Die Umdrehungen der letzten Verſuche giengen härter, weil ſich viel Amalgam angehängt hatte.

Den 5. Jul. 1791. Nachmittags um 4 Uhr heiter aber etwas windig. Bar. 27″ 8‴, Hygr. 80°, Therm. 20°.

Die alten grünen mit weißem Wachstaffent eingefaßten Fahnen waren oben, die ganz neuen braunen waren unten; ich ſchabte das Amalgam mit dem Meſſer eben auf allen 4 Reibzeugen und fand, daß die Electricität beſſer als vorher ſey. Ich machte Verſuche mit dem Funkenmeſſer. Ich unterbrach die Communication des Tiſches mit dem Boden, ſo daß der Excitateur nur mit der Flaſche und dieſe vermittelſt der auf der untern Fläche der Tiſchplatte befindlichen metalliſchen Leitung nur mit dem Reibzeuge in Verbindung war. Nach und nach ſtieg die Länge des Funkens auf 9″ 4‴, weiter konnte ich es nicht bringen. Auch ſprang ein ſolcher Funken nur bei der erſten Umdrehung über. Hielt man etwa eine Minute ſtill, ſo ſprang der Funke bei der erſten Umdrehung über, darauf

Digitized by Google

aber nicht mehr. Hingegen erfolgten mehr Funken, wenn die Distanz geringer war. Die Entladungen von den Spitzen der obern Fahnen gegen den Rücken der untern Reibzeuge erfolgte häufig, besonders von der äußersten Spitze dem größten Kreise nach. Gleichwohl entlud sich die Flasche = 1 □Fuß, nur nach 4 Tours. Der Spitzen waren wie gewöhnlich in beiderlei Versuchen nur sechs.

Wirkung der Reibzeuge.

Den 6. August 1791.

Mit den grünen nicht weit genug zu den Spitzen reichenden Fahnen entlud sich die Quadratflasche in 4 Tours.

Es ging ziemlich hart. { Mit den neuen braunen großen Fahnen — in 3 Tours.

Weit weniger hart. {
- Ich schob unter die Reiblappen des obern Paars eine Binde von weißem Multon, alsdann entlud sie sich in — 4 Tours. Ich schob auch unter die Reiblappen des untern Paars gleiche Bande von weißem Multon, da geschah es in — $4\frac{1}{2}$ bis 5 Tours.
- Ich that die Streifen von Multon wieder von allen 4 Kissen hinweg, und da erfoderte es 5 bis 6, ja zuweilen 7 Tours. Dieß war mir unbegreiflich; ich schabte die Reiblappen ab, nnd bürstete sie; es erfoderte aber doch — 5 bis 6 Tours.

Hierauf glättete ich die reibende Fläche, doch nicht völlig, mit einem gläsernen Stößel, auf allen 4 Reibzeugen, und da erfoderte es kaum 4 Tours.

Digitized by Google

Den 3. August.

Nachdem das Plateau geputzt worden, so nahm ich mit Hrn. Bartoldi Versuche mit den von demselben verfertigten taffentnen Flügeln vor. Das eine Paar hatte ich schon seit einigen Wochen eingesetzt; das andere erst vor ein Paar Tagen. Hr. Bartoldi hatte amalgamirte Lappen, worüber unglücklicher Weise Essig verschüttet worden.

Man war begierig, ob dieses dem reibenden Lappen geschadet habe. Zu 6 Ausladungen auf $\frac{1}{2}$ engl. Zoll einer □Flasche erfoderten beide, das alte und neue Paar — — — 17 Umzüge.

das untere neue Paar	zu 5	Ausladungen	... 36	„
	„ 6	„	 60	„
das obere neue Paar	„ 6	„	 38	„
das alte Paar oben	„ 6	„	 38	„
das alte Paar unten	„ 6	„	 68	„
das neue Paar unten	„ 6	„	 37	„
beide Paare	„ 6	„	.... 15 — 16	„

Luftfeuerzeug.

Den 17. August 1791.

Die Flasche, undemontirt, gefüllt, indem sie nicht von der Stelle verrückt worden. Vom 29. April bis 17. August beinahe 15 Wochen.

Den 1. November 1791.

Das nämliche gethan. Dauer 10 Wochen 5 Tage.

Den 9. Jänner 1792.

Das nämliche gethan, Dauer 9 Wochen 6 Tage; und ich vermuthe, daß der Zeiger nur kaum auf zweimal 60 = 120 gekommen, welches vielleicht daher kommt, daß die Lampe nicht exact Luft hält.

Digitized by Google

Gaz-oxygene aus Braunstein.

Den 26. Februar 1792.

Ich hatte 3 Unzen Braunstein und 3 Unzen Vitriolsäure, jenen feingepulvert, in einem weißen Kolben dem cyl Lampenfeuer ausgesetzt*). In den ersten 18 Minuten bekam ich 1 Maaß reine Luft. In den folgenden 36 Minuten hatte ich beinahe die zweite Maaß, als der Kolben sprang, und das Vitriolöl sich zum Theil auf die cyl. Lampe ergoß.

Bald darauf that ich gleiche Quantitäten in ein Arzneiglas und setzte es, mit gehörigen Vorsichtsregeln, abermals dem cyl. Lampenfeuer aus. Ich hatte in wenigen Minuten kaum eine halbe Maaß reine Luft, als das Glas abermals sprang, folglich die Operation verdorben war.

Ich glaubte, jenes Glas habe einen Fehler, und dieses eine zu ungleiche Dicke gehabt; daher nahm ich mir vor, den Versuch in so viel möglich gleich dickem Glase vorzunehmen, und Hr. Carl Bartoldi las zu dem Ende ein Arzneiglas aus, worein wir — den 27. Febr. 1792 nur 2 Unzen gepulverten Braunstein und 2 Unzen Vitriolsäure (diese zuerst, und jenen alsdann wohl darin umgerührt) thaten. Nach ungefähr 20 Minuten erhielten wir 1 Maaß; nach etwa einer Stunde darauf eine zweite Maaß. In die dritte Bouteille kam nach mehr als einer Stunde nur etwa $\frac{1}{2}$ Maaß; und wir unterbrachen daher die Operation.

Schon bei der ersten Maaß zeigte sich, daß der Braunstein sich boursoufflirt, daß also das Gefäß nie mehr als halbvoll genommen werden kann. Bei der zweiten und noch mehr bei der dritten

*) Braunstein allein in dieser Absicht dem Feuer ausgesetzt, verursacht zuweilen eine heftige Explosion, wie solches Hrn. Hausmann begegnet ist. Deßwegen schlug Hr. Bartoldi vor, denselben lieber mit Vitriolsäure zu versetzen. Indessen behauptet Hr. Hielm (Mag. d. Phys. VII. 2. St. p. 150), daß der bloße Braunstein allein am meisten, 1 Loth 26 Kubikzoll Luft gebe; und gründet sich auf 40 Versuche, die er auf verschiedene Art darüber angestellt.

Digitized by Google

glaubten wir, daß auf der Oberfläche eine Rinde entsteht, welche dem Ausgang der sich entwickelten Luft hinderlich ist; denn öfters kamen große Blasen auf einmal mit einem Stoße, vor und nach welchen die Entwicklung einige Augenblicke unterbrochen zu seyn schien. Es hat sich nachher beim Erkalten der Masse gezeigt, daß wirklich die Masse durch ihre Härte zumal an der Oberfläche dem Ausgang der Luft hat hinderlich seyn können. Wenn sie also in zu dicker Masse im Gefäß befindlich ist, welches der Fall bei den zwei ersten Versuchen war, so kann vielleicht dieses allein schon das Springen des Glases bewirken.

Wir haben daher für gut gehalten, den Versuch in gleich dünnen aber großen Retorten über Kohlenfeuer zu machen, damit dieses sich auf die Grundfläche gleich vertheile, und damit die Masse eine geringe Dicke aber desto mehr Oberfläche bekomme. Dadurch wird die Entwicklung der Luft weniger Widerstand von Seite der Festigkeit der Masse oder der Rinde finden.

Beim Zerschlagen des Gefäßes des letzten Versuchs war der obere Theil der Masse schwarz und leicht zerreiblich, der mittlere war röthlichbraun und härter; der untere, der der Flamme am nächsten war, war ganz weiß, unten am Boden klein und glänzend crystallisirt. Hr. Bartoldi erkannte letzteres für ein Sulfate de Manganèse.

Der Braunstein hatte sein Oxygene abgegeben, und dagegen mit der Vitriolsäure oder dem oxygenirten Schwefel den Sulfate de Manganèse gebildet. Da dieser Sulfate de Manganèse kaum $\frac{1}{5}$ der ganzen Masse (dem Raume nach) ausmachte, so wäre vielleicht bei verlängerter Operation oder verstärktem Feuer noch mehr Sulfate entstanden; oder es ist die Vitriolsäure schon alle mit dem Manganèse verbunden gewesen. Dieses Letzte scheint mir wahrscheinlicher zu seyn; man müßte also beim nächsten Versuch wenigstens doppelt so viele Säure nehmen.

Nach diesem stellten wir Eudiometerproben mit dieser Luft, und mit anderer, die ich aus Salpeter gezogen hatte, an, wovon folgende Resultate zum Vorschein kamen:

Digitized by Google

	Absorption.	Luftrest.	Vermehrung der Absorption um
1 Maaß gaz-oxyg. aus Braunstein 1 Maaß gaz-nitreux aus Braunstein	135°	65°	
Mit noch 1 Maaß gaz-nitreux aus Braunstein	263°	37°	28°
Mit noch 1 Maaß gaz-nitreux aus Braunstein	263°	137°	nichts.
1 Maaß gaz-oxyg. aus Salpeter 1 Maaß gaz-nitreux aus Salpeter	140°	60°	
Mit noch 1 Maaß gaz-nitreux aus Salpeter	246°	54°	6°
Mit noch 1 Maaß gaz-nitreux aus Salpeter	242°	158°	beinahe nichts.

Hieraus ist ersichtlich, daß die dritte Maaß gaznitreux überflüssig ist, weil dadurch beinahe keine weitere Absorption hervorgebracht wird. Ferner sieht man, daß mit der zweiten Maaß gaznitreux die Braunsteinluft 263°, die andere nur 246° Absorption gegeben, daß also die Braunsteinluft um 17° besser war.

Die 37° Luftrest im Eudiometer wollten wir noch prüfen. Hätten wir sie durch Kalkwasser gehen lassen, und wäre dieses trübe geworden, so hätte dieses eine Gegenwart von fixer Luft gezeigt. Wir hatten kein Kalkwasser. Allein da die Luft lange mit Wasser geschüttelt worden, so hätte vielleicht dieses die fixe Luft auch absorbiren sollen, wenn welche dagewesen wäre. Wir ließen diesen kleinen Rest in ein anderes Gefäß gehen, und brachten ein angezündetes Papier darein; es zeigte sich weder Flamme noch Explosion; es ist demnach wahrscheinlich, daß dieser Rest nichts als Gazazote war, wenigstens größtentheils.

Pistolschüsse mit Aether.

Vergebens wuschen wir den Vitriolâther mit Wasser, damit der mit dem Oxygene nicht innigverbundene, also darin freie spiri-

Digitized by Google

rituöse Theil (dessen größter Bestandtheil Hydrogene, das übrige Carbone ist) sich mit dem Wasser verbinde, und den Aether auf solche Art rein über dem Wasser schwimmend darstelle; vergebens ließen wir einen und mehrere Tropfen davon in die Pistole fallen, sich selbst oder auch durch Erwärmen sich in Dünste darin verbreiten; der electrische Funke brachte keine Entzündung, keine Explosion weder bei geschlossener noch offener Pistole hervor. Als wir aber diese ganz mit Gazoxygene angefüllt, und etwa 3 Tropfen Aether in sie hatten fallen lassen, die Pistole geschlossen, geschüttelt, und dann geöffnet, den dritten Funken durchgehen ließen, so geschah die Entzündung und sehr starke Explosion, so stark als sie je bei geschlossener Pistole mit Gazoxygene und Hydrogene ist. Es ist daher auch bei einer metallenen Pistole, wie die gegenwärtig gebrauchte war, nicht rathsam den Bouchon, wenigstens nicht stark aufzustecken.

Nachher versuchten wir die Pistole nur halb mit Gazoxygene und halb mit atmosphärischer Luft zu füllen. Allein alle Versuche damit waren vergebens.

Es wird also zu einer solchen Explosion sehr viel Gazoxygene erfodert; und es muß in dem Aether davon wenig, aber sehr viel Hydrogene seyn, wenn zur Explosion in diesem Falle das nämliche Verhältniß des letztern zum ersten wie 2 : 1 ist. Hier müßten also die 3 Tropfen doppelt so viel Hydrogene als die Pistole Raum faßt, enthalten haben; und es ist, als hätte man eine Luftmischung dreimal so groß als der Pistolraum losgeschossen, daher wird der große Knall erklärlich. Allein da das Hydrogene in keinem elastischen Zustande war, so erkennet man, daß das dabei freigewordene Calorique hauptsächlich der großen Menge Oxygene zuzuschreiben ist.

Da jedesmal 3 bis 4 Tropfen in die Pistole gefallen, so steht der Versuch zu machen, ob nur 1 Tropfen auch so viel Gazoxygene erfodere.

Digitized by Google

Décomposition de l'amoniaque par Mr. van Mons.

Acide muriatique
oxigene
mercure
} forment du muriate oxigené de mercure.

hydrogene
azote
} forment l'amoniaque.

Lorsqu'on compose le muriate oxigené de mercure et l'amoniaque, il ne se produit point de muriate d'amoniaque; mais l'amoniaque se décompose.

l'hydrogene
et une partie de l'oxigene
} forment de l'eau.

l'azote
l'autre partie d'oxigene
} forment d'abord de l'acide nitrique et ensuite avec l'acide muriatique, de l'eau régale.

Le mercure se precipite-t-il en mercure, ou en acide de mercure? dans le dernier cas il auroit exlevé une partie d'oxigene.

Entzündung einer Miſchung von atmoſphäriſcher und Brennluft.

Den 17. Februar 1792.

Ein kleiner Reſt in der mit Hahn und Anſatz zu den Seifenblaſen verſehenen Blaſe von einer Miſchung atmoſphäriſcher und Brennluft in gehöriger Proportion wie 2 : 1 entzündete ſich mit Exploſion, als die Seifenblaſe bei offenem Hahn angezündet wurde, und beſchädigte die Blaſe. Die Entzündung hat ſich alſo durch die ziemlich enge Röhre des Anſatzes und des Hahns, dennoch bis zu dem in der Blaſe befindlichen Reſt mitgetheilt. Weil ſich bei der Verbrennung Waſſer erzeugt, ſo glaubten wir, Hr. Bartoldi und ich, bei einer nicht lange vorher vorgefallenen Unterredung, die in einer langen und ſehr engen Röhre erfolgenden

Digitized by Google

Wasserdünste würde die Fortpflanzung des Feuers hindern, und man würde also die Luftmischung in der Blase durch eine solche lange und enge Röhre nicht anzünden können. Obschon obiger Gang nicht sehr eng und lang war, so läßt sich doch daraus schon vermuthen, daß die Entzündung sich durch ziemlich enge Wege fortpflanzt.

Luftfeuerzeug.

Den 3. März 1792.

Nachdem die Luftlampe keine Wirkung mehr that, so demontirte ich sie dießmal ganz, und seit dem 17. Febr. 1791 wieder zum erstenmal; und weil ich befürchtete, daß der Hahn nicht auf sey, so schmierte ich diesen ein, und probirte denselben durch Aussaugen an der Zunge. Ich erfrischte den Electrophor, machte ein neues Zifferblatt, und ein ganzes Glas darüber. Das Feuerzeug hat das letztemal vom 9. Jänner bis heute, also nur 7½ Woche gedauert.

Stahlschmelzung in Gazorygene durch den electrischen Funken.

Den 14. April 1792.

Mit 4 großen und 1 cyl. Flaschen in einem mit Gazorygene gefüllten, über 2 Maaß haltenden, Gefäß eine Stahlfeder geschmolzen, die sich in eine feine Spitze endigte, woran Stahldrath Nr. 12 erst vierfach, dann doppelt, endlich einfach bis auf 1‴ von der Kugel war. Der Electrometer muß über 60°, kurz, die Intensität der Electricität auf den höchsten Grad getrieben, und der Funke mit dem Excitateur plötzlich ausgezogen werden.

Digitized by Google

Den 4. April 1792.

Ich habe einen Recipienten A mit einer Zwinge B und dem aufgeschraubten Aufsatz C, worein ein eingeriebener messingener Stöpsel gehört, statt dessen aber auch die Pumpe D mit dem Hahn E aufgeschraubt werden kann, an welchem eine gläserne Röhre C F befindlich ist, die in ein hohes cyl. Glas geht, worin nur wenig Queckſilber befindlich ist. Wenn man will, so kann zur genauern Vergleichung der Barometer G neben eingestellt werden*).

Zieht man, ehe gepumpt wird, den Stempel, aber sehr sachte und mit großer Vorsicht auf, so steigt sogleich das Queckſilber in die gläserne Röhre. Wird aber ausgepumpt so weit als es immer möglich ist, und man zieht den Stempel auf, so folgt kein Queckſilber, oder nur sehr wenig nach.

Ehe der Hahn E eingesetzt war, so stieg das Queckſilber nach dem Auspumpen und Aufziehen des Stempels ungefähr so hoch als es noch im Barometer war; mit dem Hahn hingegen stieg es nur etwas mehr als die Queckſilberfläche von unten empor (denn es war tiefer in der Röhre als in dem Gefäß). Das kommt von der vielen Luft im Raume von D — F her, die durch das Aufziehen des Stempels nicht so sehr verdünnt wird, daß die, so im Recipient befindlich ist, im Stande wäre, das Queckſilber so hoch zu treiben, als es in dem Barometer steht.

Viele Vorsicht ist nöthig, wenn die Luft wieder umgelassen wird, damit das Queckſilber nicht zu hoch steige. Man muß D aufdrehen und zugleich auch durch die Luftpumpe Luft einlassen. Ist D zu weit offen, so stürzt die äußere Luft aus der gläsernen Röhre ins Queckſilber und dieses spritzt zu dem, obgleich hohen Gefäß heraus. Ist der Hahn der Luftpumpe zu weit offen, so läuft Queckſilber in die Maschine hinauf. Jenes zu verhüten, wäre vielleicht gut bei i einen Mantel zu befestigen, der in das Gefäß hängt, und wovon das Queckſilber zurückgehalten wird; oder man deckt das Gefäß, und läßt die Röhre nur durch die Decke gehen.

*) S. Fig. V.

Digitized by Google

Füllung des Luftfeuerzeugs.

Den 24. April 1792.

Ich füllte die Flasche wieder mit Gaz-hydrogene. Die kurze Dauer vom 3. März bis heute, also nur 52 Tage = 7 Wochen 3 Tage kömmt hauptsächlich daher, daß durch das letzte Einschmieren des Hahns viel Oel sich in demselben angehäuft, welches den Luftgang abgeschnitten sobald als die Oeffnung durch die endliche Umdrehung des Hahns halb verschlossen war; daher löschte mehrmals die schon entstandene Flamme plötzlich wieder ab, und das Licht blieb unangezündet. Ich reinigte den Luftgang des Hahns und näherte die Enden der Dräthe, zwischen welchen der Funke entsteht, etwas mehr als sonst der Glasröhre, damit auch kleinere Flämmchen die Wachskerze anzuzünden vermögend seyen; ließ aber sonst alles wie zuvor.

Windbüchse.

Nachdem die Windbüchse durch den Hrn. Calame in den besten Stand gestellt und ihre Luftdichtheit dadurch geprüft war, daß man den Luftbehälter allein, ziemlich stark geladen über Nacht im Wasser liegen ließ, woran sich kleine Luftblasen hätten zeigen müssen, wenn er die Luft nicht genau verschlösse: so lud er sie nun auf das stärkste, nämlich so bis das Eindrücken des Stempels, und folglich das Zusammendrücken der im Rohr oder Stiefel enthaltenen Luft nicht mehr vermögend war, die Klappe des Luftbehalters aufzudrücken. Dieses erfolgte erst nach dem vierhundertstenmal; um eine solche Ladung, wovon die Stöße geschwinde aufeinander folgen müssen, ist es eine sehr ermüdende und Manneskraft erfodernde Arbeit.

Digitized by Google

Es vermehrte das Gewicht die ersten 100 Ladungen	— 132	Die 110 ersten Stöße worunter aber etwa 10 unwirksam waren, (weil sie die Klappe nicht öffneten) machten das Reservoir schwerer um $1\frac{1}{2}$ gros 24 grains subien $\frac{1}{2}$ Loth minus 12 grains = 132
die zweiten	— 96	weiter 106 Stöße, worunter 6 Fehler waren, gaben ein Gewicht von $\frac{1}{2}$ Loth + $\frac{1}{4}$ Loth + 12 grains = 228
die dritten	— 46	weiter 100 Stöße, da wogs $\frac{1}{2}$ L. + $\frac{1}{4}$ L. + $\frac{1}{8}$ L. + 22 gr. = 274
die vierten	— 38	weiter 100 Stöße, da wogs 38 gr. mehr als vorher = 312
	312 Zus. 400 Stöße	d. i. 288 + 24 = 1 Loth 24 grains.

Nun ging auf 120 Fuß eine Kugel durch 1″ dickes tannenes Brett. Dieß war der zweite Schuß. Eigentlich sind die Schüsse folgendermassen erfolgt:

1. Fehlschuß. Man fand keine Kugel und keine Zeichen.
2. Auf 120′ durch ein 1″ dickes Brett von Tannenholz.
3. Nach einer Katze gefehlt.
4. Auf 120′ durch ein 1″ dickes Brett.
5. Auf 228′ $\frac{3}{4}$″ tief in ein 14‴ dickes Brett.
6. Fehlschuß. Man fand weder Zeichen noch Kugel.
7. Auf einen Ast des Bretts.
8. } Fehlschüsse.
9. }
10. Auf 165′ durch ein $\frac{3}{4}$″ dickes Brett.
11. Desgleichen.
12. Auf 228′ um die halbe Kugel in's Brett.
13. Auf 165′ beinahe durch ein $\frac{3}{4}$″ dickes Brett.
14. Auf 150′ Fehlschuß.
15. Auf 150′ $\frac{1}{2}$″ tief in ein 1″ dickes Brett.

Digitized by Google

16. Auf 120′ desgleichen.
17. Auf 120′ verloren.
18. Auf 150′ um die Kugeldicke ins Brett.
19. Auf 90′ um die halbe Kugeldicke auf einen Ast.
20. Auf 90′ um die Kugeldicke ins Brett.
21. Auf 75′ um die halbe Kugeldicke ins Brett.
22. Auf 75′ um $\frac{1}{4}$ Kugeldicke ins Brett.
23. Auf 45′ hat das Eck des Brettes weggenommen.
24. Auf 45′ um die halbe Kugeldicke ins Brett.
25. Auf 45′ um $\frac{1}{8}$ Kugeldicke ins Brett.
26. Auf 45′ um $\frac{1}{4}$ Kugeldicke ins Brett.
27. Auf 45′ um $\frac{1}{5}$ Kugeldicke ins Brett.

Anmerk. Die Kugel lief beim Laden freier in's Rohr.

28. Auf 45′ um $\frac{1}{5}$ Kugeldicke ins Brett.
29. Auf 45′ um $\frac{1}{6}$ Kugeldicke ins Brett.
30. Auf 45′ um $\frac{1}{6}$ Kugeldicke ins Brett.

Es geschieht zuweilen, daß der erste oder die zwei ersten Schüsse eine schlechtere Wirkung thun, als die nachfolgenden, weil sich die Klappe zu geschwinde schließt und zu wenig Luft ausläßt. Der Kolben trieb Wasser aus der Stelle den Raum eines Cyl. von 2″ 3‴ hoch, der Umfang war 12″ $1\frac{1}{2}$‴. Die Dicke des Glases beträgt $\frac{2}{3}$‴. Das leergebliebene Schraubloch ist $\frac{1}{2}$″ tief und $7\frac{1}{2}$‴ im Durchmesser. Der ins Wasser gesenkte Kolben wog 1 Pfund $20\frac{7}{8}$ Loth. Die Kugeln sind $4\frac{1}{2}$‴ dick. Das zu starke Laden ist mit der Gefahr verbunden, daß der Kolben springe. Dieß hat in Straßburg einen Menschen für das ganze Leben an der Hand verstümmelt. Da das Metall nicht, wie Glas, in Stücken zerfährt, so scheint dieses Unglück mehr von dem Rückstoß herzurühren. —

$x : 100 = 12'' \; 1\frac{1}{2}''' : 314$

$x : 100 = 145\frac{1}{2}''' : 314$

$$x = \frac{100 \times 291}{2 \times 314} = \frac{7275}{157} = 46\frac{1}{3}'' = \text{Durchmesser}$$

Digitized by Google

äußere Halbmesser $23\frac{1}{6}'''$
Dicke des Glases $\frac{2}{3}'''$
innere Halbmesser $22\frac{1}{2}''' = h$
innere Durchmesser $45'''$
Inhalt des Cylinders $\pi h^2 \times (2'' 3''') = 3{,}14 \times (\frac{45}{2})^2 \times 27'''$
$= 42919'''$
$= 24'' 1448'''$

Weil der Kolben aus Kupfer, die Schraube aber von Messing, die Klappe von Eisen ist, so nehme ich an, die eigenthümliche Schwere des Ganzen sey 8,5. Ein Kubikzoll Wasser wiegt 374 gr. Der Kolben wiegt 1 Pfund $28\frac{7}{8}$ Loth $= 15228$ gr. 374 gr. machen einen Raum von 1" Wasser, was machen 11228 gr. oder in Kupfer verwandelt:

$$\frac{15228}{8{,}5} \text{ grains?}$$

$$x : 1 = \frac{15228}{8{,}5} : 374$$

$$x = \frac{15228 \times 100}{8{,}5 \times 374} = \frac{1522800}{32555} = 4'' 1305'''$$

Der ganze Raum des Kolben beträgt $24'' 1448'''$
Also der Luftraum $20'' 83'''$

Davon geht aber der Raum der Schraube, worin beim Einsenken die Luft geblieben —

$$\left(\frac{7\frac{1}{2}}{2}\right)^2 \times \pi \times 6''' = \frac{265'''}{19'' 1546'''} \text{ innerer Luftraum;}$$

Diese betragen ungefähr an Gewicht	11 Gran
Es sind aber hinzugekommen für	312 Gran Luft
welche betragen	467 Kubikzolle.
In allem war Luft darin	323 Gran
oder dem Raume nach	587 Kubikzolle.

Die Luft ist alle in einen beinahe 30 mal engern Raum gekommen, denn $\frac{587}{20} = 29\frac{7}{20}$.

Digitized by Google

Entzündung der Knallluft durch eine Kapillarröhre.

Den 20. Juli 1792.

In Verfolg deſſen, was unterm 17. Febr. 1792 oben angemerkt worden, machte ich heute eine Miſchung von 2 Theilen atmoſph. Luft und 1 Theil aus Zink und verdünnter Vitriolſäure friſch verfertigter Brennluft, füllte damit eine etwa 3 Schoppen haltende Blaſe, die an einem Hahn befeſtigt war, an deſſen anderm Ende ich eine gläſerne Haarröhre von 13″ lang anbrachte, deren engſte innere Oeffnung etwa $\frac{1}{8}$‴ im Durchmeſſer hatte. Gegen den Hahn zu wurde dieſe Röhre etwas weiter, vielleicht bis auf $\frac{1}{4}$‴, wie überhaupt dergleichen Röhren in einer ſolchen Länge faſt nie überall gleich weit ſind. Ich verſicherte mich, daß die Knallluft aus der Röhre ſtrömt, wenn der Hahn geöffnet wird, dadurch, daß ich ihr Ende in Waſſer ſteckte, die Blaſen drückte, und dann feine Luftblaſen heraus treten ſah.

Hierauf beſchwerte ich ſie, den Verſuch wirklich zu machen, mit einem hinlänglich drückenden Gewichte, öffnete den Hahn, und hielt ein angezündetes Papier, hernach die Lichtflamme vor die Oeffnung der Röhre; und bemerkte weder Entzündung der Luft noch Exploſion. Ich ließ den electriſchen Funken der Luftlampe mehreremale durch die aus der Haarröhre gedrückte Luft ſchlagen, ich hielt ihr Ende ſogar an die Flamme der Brennluft der Luftlampe; allein immer vergebens; und ich verſicherte mich jedesmal davon, daß die Luft auch wirklich ausſtröme. Um gewiß zu ſeyn, daß ich gute Knallluft in der Blaſe habe, ließ ich zuletzt einen electriſchen Funken innerhalb der Blaſe durchgehen, da erfolgte die gewöhnliche Exploſion ſogleich.

Nun fiel mir ein, ob die Länge der Haarröhre vielleicht Einfluß habe. Ich füllte daher eine andere Blaſe, und brauchte dieſelbige Haarröhre, die durch einen Zufall nunmehr nur 12″ lang war. Ein drückendes Gewicht jagte die Luft heraus, aber die Lichtflamme, die ich nun allein brauchte, brachte weder bei der Länge von 12″ noch von 10, 8, 6, 4, 2″ eine Exploſion hervor.

Digitized by Google

Bei dieser letzten Länge bemerkte man das Ausfahren der Luft, indem sie die Flamme, wie aus einem Löthrohre, wegblies; denn die Haarröhre war nun etwas weiter. Auch als die Luft blos aus der Oeffnung des Korkstücks, worin die Haarröhre steckte, strömte, erhielt ich keine Explosion. Endlich that ich das Korkstück weg; da strömte die Luft aus der Hahnöffnung, die 1‴ weit seyn mochte, und es erfolgte, nach einigem Zischen, wie wenn nasses Pulver brennt, eine Explosion.

Ist der dünne Luftfaden durch den Widerstand der (aber ebenfalls sehr dünnen?) Haarröhre von der Zersetzung zurückgehalten? Ich kann mir dieses nicht denken. Wasserdämpfe können ebenfalls kein Hinderniß seyn, denn diese entstehen ja erst nach der Entzündung, die also vorerst sich bis in die Blase verbreiten sollte. Oder ist das Azote der Verbrennung hinderlich, wenn sie in einem so dünnen Faden geschehen soll; ist in diesem Falle an der Stelle wo die Entzündung geschehen soll, zu wenig Oxygène und Hydrogène und zu viel Azote um die Verbrennung jener zwei vom Letztern und um das Loswerden des Calorique zu bewirken? Dieses vorläufig durch einen Versuch zu erfahren, will ich nächstens die Mischung aus gaz-oxygene und gaz-hydrogene machen.

Das Rad von 81 Zähnen ist an der Scheide fest, welche den Mars umgehen macht. Mars ist am hölzernen Theil A fest*).

Auf die Scheide, welche die Erde umgehen macht, ist das ganze übrige zur Bewegung des Mondes gehörige Räderwerk angebracht, welches von der Platte B getragen wird, die in ihrer Mitte die Röhre C befestigt hat, welche à frottement auf der Scheide fest sitzt. Diese Platte verlängert sich nach einer Seite zu in zwei Theile, woran der eine D D an seinem untern Theile das Rad von 38 Zähnen trägt; der andere E E biegt sich bei F, hinter diesem Rade in 2 rechten Winkeln unterwärts, geht dann vor-

*) Man sehe Fig. VI.

Digitized by Google

wärts und trägt die freien Räder von 36, 14 und den Ring, Mond ꝛc.

Auf der Platte B iſt eine andere C C, und am untern Theile derſelben abermals eine in H in 2 rechten Winkeln nach unten zu gebogene H H feſtgeſchraubt, dieſe beiden tragen die Räder von 87 und 19, welche beide an der Achſe K L befeſtigt ſind, und ſich gemeinſchaftlich mit ihr umdrehen.

Die Achſe, auf welcher die Erde T ſteckt, iſt bei N feſt. Auf ihrem etwas dickern Theile O ruht das Rad von 36, aus deſſen Mitte eine Röhre in die Höhe geht, die bei P wieder ſichtbar wird, und worüber eine andere Q à frottement feſt ſitzt, die ſich in die Arme R R vertheilt, welche den Ring S tragen. Die Röhre Q und mit ihr der Ring kann alſo nach Gefallen höher oder niederer oder um ihre Achſe gedreht werden, weil ſie à frottement iſt.

Um den untern Theil der Röhre P läuft in freier Bewegung das Rad von 14, es ruht auf dem Vorſtand Z, der an der Röhre P feſt iſt, alſo auch am Rande von 36 feſt iſt, das oberhalb noch mit einer Röhre verſehen iſt, über welche eine weitere Röhre V geht, die den Theil W X trägt, welcher aus 2 etwas voneinander abſtehenden Platten beſteht, zwiſchen welchen ſich der Träger Y des Mondes M vertical ſehr frei hinauf und hinunter bewegen kann, je nachdem die ſchiefe Lage des Rings es erfodert.

Das Rad von 81 hat alſo die Bewegung des Mars um die Sonne, die Mittelpunkte aller übrigen Räder aber haben die Bewegung der Erde um die Sonne.

Das Rad von 38, welches ſich am Rade von 81 hinbewegt, ſetzt zugleich die Räder von 36 und 19 in Bewegung; jenes von 36 bringt die Bewegung des Ringes hervor, und da dieſer die Bahn des Mondes und ſeine Knoten darſtellt, ſo wird dadurch auch die Bewegung der Knoten, welche an den Armen des Ringes ſind, bewirkt. Das andere von 19 und mit demſelben das von 87 ſetzt das von 14 in Bewegung, und bringt folglich die Bewegung des Mondes um die Erde hervor; und damit dieſer in ſeiner

Digitized by Google

schiefen Bahn bleibe, so hat der Träger Y einen Einschnitt, in welchen der Ring stets eingreift. Der Einschnitt hat so viel Spielraum, daß die Bewegung des Mondes ohne Anstoß geschehen kann, obgleich der höhere und niedere Theil des Ringes, von oben herab betrachtet, der Erde näher ist, als da, wo die Arme sind.

Es ist leicht einzusehen, daß nach der Zeichnung der Ring nicht die Bahn des Mondes selbst versteht, sondern eine niedrigere Ebene, die mit der Bahn parallel ist. Ich habe noch einen andern Mondträger, dessen Mond selbst einen Einschnitt hat (gegen die Erde zu) worein die Schärfe des Ringes eingreift, alsdann wird die Röhre, woran der Ring ist, höher gerichtet, so daß seine Ebene durch den Mittelpunkt der Erde gehe. — Alsdann befindet sich die eine Hälfte des Mondes über der Ebene, die andere unter ihr. Ich habe auch einen Mond mit seinem Schatten, und eine Erde mit ihrem abgekürzten Schatten; die ich nach Gefallen aufstecken kann. Beide zugleich lassen sich nicht aufstecken, weil der Mondschatten sich nicht dreht, und während der Bewegung des Mondes am Erdschatten sich stößt.

Den Mond zwischen zwei Ringen laufen zu lassen, wollte nicht gut gehen.

Anfänglich wollte ich blos mit Rollen an der Tige, die die Erde trägt, und vermittelst *fester* an der unbeweglichen Sonnen-Tige angebrachter Rollen von verschiedener Größe, die Bewegung des Ringes und des Mondes hervorbringen; allein da hätte man, wie vorher bei der Mondsbewegung allein, allemal Venus und Mercur weg thun müssen, weil jene festen Rollen *über* der Venus und dem Mercur hätten seyn müssen. Hr. Calame richtete es daher durch Verbindung mit dem Mars so ein, daß Venus und Mercur nun bleiben und sich mitbewegen können.

Digitized by Google

Den 6. April 1793.

Ich nahm das Gestell der Eolipyle, goß rectificirten Weingeist darein, bis es noch etwa 1‴ leer war. Ich setzte in einem blechenen Gefäß ungefähr $\frac{3}{4}$ Schoppen Wasser darauf, und zündete den Docht an. In 23 Minuten siedete es strudelnd. Es gehen 15 Loth Wasser in dieses Gefäß, wenn es so voll ist, daß das Wasser noch darin wallen kann. Zu $\frac{3}{4}$ Schoppen müßte es $17\frac{1}{2}$ Loth wiegen. Es ist also nicht gar $\frac{2}{3}$ Schoppen.

Ich setzte nun $\frac{1}{2}$ Schoppen Milch darauf, welcher in 12 Minuten hinreichend warm war.

Ich setzte jetzt gleiche Menge Wasser im nämlichen Gefäß, wie vorher, auf. Es fing nach 12′ zu schwatzen an, und nach 21′ strudelnd zu sieden, also 2′ früher, als jenes erste Wasser, weil das Gefäß schon warm war, so wie das Gestell. Ich setzte nun zum drittenmal kaltes Wasser in gleichem Gefäß auf; nach $9\frac{1}{2}$′ erlosch die Flamme, welche vorher 2′ lang abnahm.

In allem hat also die Flamme gebrannt	$65\frac{1}{2}$′
davon wurden gebraucht zum ersten siedenden Wasser	23 ′
für die Milch	12 ′
für das dritte Wasser, das warm genug zur Absicht wurde	$9\frac{1}{2}$′
	$44\frac{1}{2}$′
Es bleiben also übrig	21 ′
	$65\frac{1}{2}$′

Mit $\frac{2}{3}$ des Weingeists, wäre also die Absicht erreicht. Vielleicht mit weniger, wenn man die Gefäße aufeinander setzen und eines das andere wärmen lassen könnte.

Ich ließ gestern den Weingeist ohne Docht brennen in einem offenen Gefäße. Schon nach 8 Minuten siedete eben diese Menge Wasser strudelnd; ich machte Milch dabei warm und dann auch Wasser, aber die Flamme erlosch, noch ehe dieses nur hinreichend warm war. Ich glaube nicht, daß die Flamme nur 10 Minuten lang angehalten habe*). Es ging viel Hitze außen herum verloren,

*) Daraus folgt, daß die Stunde ohne Dacht kommen würde auf 6 Sols 5 dn., und jene 8 Minuten auf $\frac{12}{7}$: 2 $= \frac{9}{7}$ Sols $= \frac{72}{7}$ dn. $= 10, 3$ dn. —

die die spitzigere Flamme des Dochtes, mehr auf den Boden des Gefäßes allein richtet.

Die bei diesen Versuchen verbrannte Menge Weingeistes, geht siebenmal in ein Gefäß, das in der Apotheke für 12 S. mit diesem Weingeist gefüllt wird. Diese ganze Menge würde also $65 \times 7 = 455'$ oder 7 Stunden 35 Minuten brennen; und obige 44' würden kosten in Deniers $\frac{12 \times 12 \times 44}{455} = 14$ dn. beinahe.

Eine Stunde lang würde es kosten = 19 Deniers. Es käme nun darauf an, durch Versuche zu bestimmen, wie dick der Docht seyn müsse, um eine gewisse Menge schon siedenden Wassers, siedend (d. i. nur sprechend) zu erhalten; denn je mehr Faden ein Docht hat, desto mehr führt er der Flamme Weingeist zu, wenn die Oeffnung, worin der Docht steckt, weit genug ist.

Es ist merkwürdig, daß der Docht lange weiß bleibt, nur nach außen zu nach und nach anfängt, etwas braun zu werden, und erst dann wirklich verbrennt, wenn der Weingeist zu Ende ist, welches bei Unschlittlichtern und Oelen nicht der Fall ist. Man kann den Docht sehr lange brauchen, wenn man die Flamme auslöscht, sobald der Weingeist verbrannt ist, d. i. sobald sie anfienge, kürzer zu werden.

Versuche mit der cyl. Pumplampe haben gezeigt, daß, wenn die Maaß Lein- oder Lehwattöl 30 Sols kostet, so kömmt die Stunde auf nicht ganz 9 Deniers. Die Maaß dieses Oels wog 2 Pfund 22 Loth und brannte 40 Stunden.

In das Reservoir der andern kleinen Lampe gehen 27 Loth Magsamenöl, wovon die Maaß 3 Pfund gewogen, und im Oct. 1791. 36 Sols gekostet hat.

Wenn das Pfund Unschlittlichter 13 Sols kostet, und wenn man annimmt, daß eines von Achtern 5 Stunden brennt, folglich das ganze Pfund 40 Stunden, so kömmt die Stunde auf 4 Deniers.

Die cyl. Pumplampe kostet also, bei diesen Preisen etwas weniges mehr als doppelt so viel, d. i. es ist, als ob man etwas

Digitized by Google

mehr, als 2 Unschlittlichter brennte, aber sie gibt so helle als 5 bis 6 in einem Punkte vereinigte Unschlittlichter.

Die andere sich stets von selbst auffüllende Lampe hat einen kleinern cyl. Docht als jene, erfodert also weniger Oel, und gibt natürlich auch weniger Klarheit. Die Proben damit sind noch zu machen.

Das obige Gefäß, welches 15 Loth oder $\frac{2}{3}$ Schoppen Wasser enthält, gibt 2 Tassen Kaffee, wenn sie mit etwas Milch noch aufgefüllt werden. Dieser Kaffee für 2 Tassen nimmt nur einen Raum von $12\frac{1}{2}$ Loth Wasser ein. Es gehen also dabei $2\frac{1}{2}$ Loth durch Verdünstung, Anhängen an die Gefäße, und Anfeuchtung des Satzes verloren. Man muß also allemal $\frac{2\frac{1}{2}}{12\frac{1}{2}} = \frac{1}{5}$ mehr Wasser nehmen, als eigentlich Kaffee in den Tassen erfoderlich ist.

Bemerk. Der Kubikzoll Wasser wiegt 5 gros 13 grains, 72 Kubikzoll machen eine Maaß aus die also $93\frac{1}{3}$ Loth wiegt.

Das cyl. Maaß, zu der Kaffeefiltrirmaschiene gehörig, mit Kaffee, geschüttelt und so weit möglich damit aufgefüllt, enthält $\frac{5}{4}$ Loth gebrannten Kaffee und gibt mit der doppelten Menge Wasser des erst erwähnten Gefäßes aufgekocht, 4 Tassen guten aber nicht starken Kaffee, wie oben beschrieben. Daraus würde folgen, daß man aus einem Pfund gebrannten Kaffee $\frac{4}{5} \times 32 \times 4 = 102\frac{2}{5}$ Tassen machen könne. Es kommt nun darauf an, wie viel das Pfund roher Kaffee durch das Rösten an Gewicht verliert. S. hinten unterm 20. Aug. 1793.

Wasser in eben diesem ungefähr $\frac{2}{3}$ Schoppen haltenden Gefäße bis zum Strudeln siedend machen, erfodert 17 bis 18 Minuten über der Pumplampe, folglich 3 bis 4 Minuten weniger, als der Weingeist mit dem Docht. Diesemnach würde diese Menge Wasser siedend zu machen, kosten mit der Pumplampe $\frac{9 \times 18}{60} = 2,7$ dn.

mit Weingeist im Docht $\frac{19 \times 23}{60} = 7,28$ dn.

mit Weingeist ohne Docht $\frac{6\text{ S. }5\text{ dn.} \times 8}{60} = 10,3$ dn.

Digitized by Google

Luftfeuerzeug.

Den 26. Mai 1793.

Beim letzten Reinigen und Ausleeren desselben ging die Zwinge der Bouteille selbst ab, und es ist wahrscheinlich, daß das Feuerzeug nicht mehr luftdicht war, da der Gebrauch desselben von kürzerer Dauer, als gewöhnlich war. Die Zwinge ward nun wieder sorgfältig aufgekittet, und ihre Luftdichtheit mit aufgeschraubtem Hahne dadurch geprüft, und gut erfunden, daß die Bouteille aufrecht ganz unter Wasser einige Stunden gehalten ward. Der Druck desselben auf die in der Bouteille enthaltene Luft, hätte diese in Gestalt von Bläschen herausgetrieben, wenn noch irgendwo eine Oeffnung gewesen wäre. Dabei ist noch zu bemerken, daß die Stelle und Lage der Zwinge auf der Bouteille nicht gleichgültig ist, weil letztere selbst, wegen ihrer irregulären Form im Reservoir nicht überall gerade steht. Ich mußte, wegen dieses Fehlers, die Zwinge zum zweitenmal aufkitten.

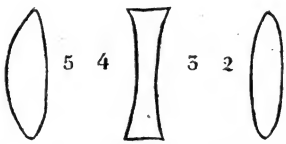
Auf diese Art reparirt und alles gut in Ordnung wieder hergestellt und gereinigt, ist nun dieses Feuerzeug bis heute, wo der Luftvorrath zu Ende ging, zu Folge des Zwingers $3 \times 60 + 45 = 225$ mal gebraucht worden, da ich sonst das äußerste nur auf $3 \times 60 = 180$ mal schätzte. Allein ich habe gegen das Ende allemal den Docht kurz vor dem Gebrauche mit Terpentinöl benetzt, welches das Anzünden beim zu Ende gehenden Luftvorrath und daher folgenden schwachen Druck des Wassers sehr befördert. Auch habe ich mehr Terpentinöl mit einer breitern Feder aufgetragen. Ohne das Feuerzeug auseinander zu machen, habe ich nun dasselbe heute Abend wieder mit Luft gefüllt, und den Zeiger gehörig auf 60 gestellt.

Achromatische Taschenlunette.

Weil bei Auseinandersetzung des dreifachen Objectivglases die Stücke leicht verwechselt werden, so habe ich Versuche über die

Digitized by Google

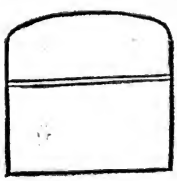
Deutlichkeit und Farbenlosigkeit bei den verschiedenen Stellungen der Theile desselben angestellt, und dabei gefunden, daß die beste Wirkung, meinem Auge gemäß, erhalten wird, wenn die 3 Gläser folgende Lage haben.



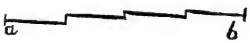
Es sind hier nur 8 verschiedene Stellungen möglich.

Mühlen.

Das von Hrn. Calame verfertigte Modell einer Mahl- und Schrottmühle, (moulin à farine et moulin grusoire,) zeigt die Theile derselben in gehöriger Proportion und mit möglichster Genauigkeit. Was an diesem Modell von Messing ist, soll im Großen von Eisen seyn. Der Mühlstein sowie der Läufer müssen an ihren gegeneinander gekehrten Flächen im Großen eben so fein gehauen seyn, wie man einen Theil davon im hölzernen Modell selbst findet, wie eine Feile, nur nicht so tief. Die feinen Furchen sind gegen den Mittelpunkt hin tiefer und weiter von einander.



Der Läufer hat außer diesen feinen Furchen noch 8 beträchtlich größere, wovon 4 längere und 4 kürzere miteinander abwechseln. Diese großen Furchen geben dem Umfange die untenstehende Gestalt.



Digitized by Google

Der Stein geht von b nach a um. Ohne diese Furchen würden die nicht zerdrückten Körner gegen den Umfang und mit dem Meht in den Beutel gehen, so aber logiren sie sich in die Furchen, um jedoch sogleich wieder heraus zu treten und zermalmt zu werden.

Was die 2 Beutel in der Mitte vereinigt, ist nicht Messing, sondern starkes Leder.

Den Läufer herunter zu thun, und beide Steine wieder frisch hauen zu können, wenn sie abgenutzt sind, bedient man sich hölzerner rouleaux von verschiedener Größe, wovon das Große in der Mitte liegt.

Wann das aufgeschüttete Getreide zu Ende ist, und die Mühle nicht gestellt wird, so würde sie von selbst stille stehen bleiben; was zwischen den Steinen in diesem Falle bleibt, wird schwarz und fast zur Kohle und die Steine selbst leiden darunter, daher ist der Avis von der Schelle auch in diesem Betracht nothwendig.

Spiegelsextant.

Den 28. Mai 1793.

Auf diesem Instrument kann man durch Schätzen an seinem Vernier den Winkel bis auf $\frac{1}{4}$, ja zuweilen bis auf $\frac{1}{6}' = 10''$ nehmen. Gleichwohl weichen die im wahren Mittag genommenen Sonnenhöhen und daraus berechneten Polhöhen von Colmar um mehrere Minuten von einander ab, und es ist mir nach vielen mühsamen Beobachtungen nicht gelungen, eine exacte Mittagslinie durch Hilfe dieses Sextanten zu ziehen. Ich forschte diesen verdrüßlichen Abweichungen im gegenwärtigen Frühjahr lange vergeblich nach und konnte ihren Grund weder in Rechnungsfehlern noch in einer Unfertigkeit im Beobachten finden, da ichs hierin bei dem häufigen Gebrauch des Instruments ziemlich weit gebracht zu haben mir schmeicheln darf. Endlich entdeckte ich folgendes, was zu solchen beträchtlichen Fehlern und Abweichungen Anlaß geben kann.

Bei den Beobachtungen an der Sonne befinden sich beide

Digitized by Google

Bilder von ihr, das rothe und das gelbe, in einem dunkeln Felde der Lunette. Wenn Horizont und Instrument in Ruhe bleiben, so durchlaufen beide Bilder dieses Feld, sowie die Sonne selbst in ihrem Laufe sich ändert; nur daß das rothe Bild in dieser Zeit Vormittags über das gelbe hinauf, und Nachmittags unter dasselbe herabgeht. Bisher schien es mir gleichgiltig, an welchem Orte dieses dunkeln Feldes die beiden Bilder sich befinden, oder an welchem Punkte desselben man den Zeitpunkt bemerkt, wo sie sich decken oder berühren. Freilich schien es mir besser zu seyn, wenn die Mittagshöhen durch die Bilder immer in demselben Orte bestimmt werden; und wenn man Nachmittags den Zeitpunkt nimmt, wo sie an demselbigen Orte des Feldes Vormittags stunden. Allein dieses zu beobachten, ist ohne Micrometer, der hier, wo das Ocular im Hohlglas ist, nicht angebracht werden kann, vielleicht unmöglich, und es schien mir auch nicht nothwendig, weil ich glaubte, der Ort im dunkeln Felde sey gleichgiltig, wenn man nur die Zeit der Bedeckung und Berührung genau beobachte.

Daß aber dieser Ort im dunkeln Felde nicht gleichgiltig sey, sondern zu beträchtlichen Fehlern verleite, fand ich durch die Beobachtung, daß die Bilder auseinander fahren, wenn sie am äußersten Rande rechts sich berühren, und dann plötzlich an den linken Rand des dunkeln Feldes gebracht werden. Es dauert ungefähr 24″, bis sie hier wieder beysammen sind; welches voraussetzt, daß in diesem Fall das rothe Bild unten sey, und daß die Beobachtung Vormittags gemacht werde, wo es stets steigt. Da nun am 13. April 1793, als ich diese Proben machte, ungefähr 1′ 48″ = 108″ verflossen, bis das rothe Bild seinen ganzen Durchmesser = dem Durchmesser der Sonne = 31′ 58″ = 1918″ durchlaufen hatte, so kommen davon auf jene 24″ Zeit:

Wink. Wink. Z. Z.

$$x : 1918'' = 24 : 108$$

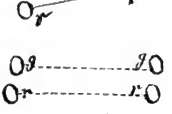
$$x = \frac{1918'' \times 24}{108} = \frac{3836''}{9} = 426'' = 7' 6'' \text{ im Winkel.}$$

Digitized by Google

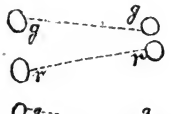
Wenn demnach

1. Bei einer gesuchten Höhe der Sonne im wahren Mittage die Beobachtung am linken Rande, und ein andermal am rechten Rande genommen wurde, so konnten diese zwei Beobachtungen um 7′ 6″ verschieden seyn, welches, weil die Hälfte dieser Winkel genommen worden, in der Polhöhe schon einen Unterschied von 3′ 33″ verursachen würde.
2. Wenn eben dieses bei correspondirenden Sonnenhöhen vorginge, so würde dieses einen Fehler von 24″ in Zeit verursachen, welches die Mittagszeit um 12″ fehlerhaft machte.
3. Auch der Irrthum des Sextanten kann, wie ich vermuthe, aber noch nicht untersucht habe, wenigstens um die Hälfte, d. i. um 3′ 33″ fehlerhaft ausfallen, da ich nicht vermuthen kann, daß das eben bemerkte Auseinanderfahren der Bilder, wenn sie vom rechten Rande des dunkeln Feldes auf den linken gebracht werden, seinen Grund im künstlichen Horizont habe.

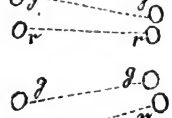
Nun kann dieses Auseinanderfahren auf folgende verschiedene Arten bewirkt werden:



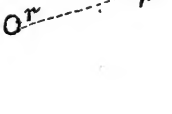
a) wenn das gelbe unverändert bleibt, und das rothe abwärts herunter geht.



b) Wenn das rothe unverändert bleibt, und das gelbe aufwärts steigt.



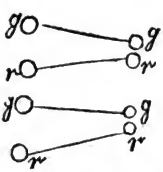
c) Wenn beide sich gleichförmig voneinander trennen, folglich das gelbe steigt, das rothe aber herunter geht.



d) Wenn das gelbe mehr steigt als das rothe.

e) Wenn das rothe mehr fällt als das gelbe.

Digitized by Google



f) Wenn das gelbe mehr steigt, als das rothe fällt.

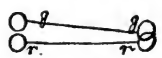
g) Wenn das gelbe weniger steigt, als das rothe fällt.

Man kann diese Veränderungen in folgender Tabelle sehen.

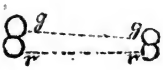
Es verändert sich
- entweder das rothe und fällt
- oder das gelbe und steigt
- oder beide
  - beide entfernen sich gleichförmig
  - oder ungleichförmig
    - anfwärts
    - abwärts
    - aufwärts und abwärts
      - das G mehr als das R.
      - das G weniger als das R.

Nimmt man nun an, daß die Bilder sich links berühren, und an den rechten Rand geführt werden, so läßt sich zum Voraus sagen, was in jedem Falle erfolgen muß, wenn links die Bilder sich berühren wie vorher und die Beobachtung ebenfalls Vormittags, d. i. beim Steigen des rothen Bildes geschieht. Es mußte nämlich:

ad a) das rothe Bild in das gelbe treten, und 24″ brauchen, um blos in Berührung mit demselben zu stehen.



ad b) Das gelbe Bild müßte sich um 24″ Zeitsecunden oder um 7′ 6″ im Winkel abwärts in das rothe gegangen seyn.



ad c) Beide Bilder müßten ebenfalls ineinander gehen und 24″ brauchen, um einander nur zu berühren, u. s. d. übrigen.

Wenn aber rechts die Bilder sich berühren und hingegen das rothe oben ist, und man ferner annimmt, daß beide Bilder sich

Digitized by Google

gleichförmig verändern, so müßten sie, auf die andere Seite gebracht, ineinander gehen, und 24″ Zeit brauchen, um einander nur zu berühren.

Allein ein kleines Journal sagt, daß alsdann 48″, d. i. die doppelte Zeit erfodert werde, bis sie sich blos berühren.

Diese Verschiedenheit ist nicht leicht zu erklären, vielleicht hat sie ihren Grund darin, daß, wenn die Bilder einander decken, ihre Achsen miteinander übereinstimmen, und am wenigsten von der Achse der Lunette abweichen. In diesem Zustande beschreiben sie in einer gewissen Zeit einen gewissen Weg. Durchschneiden sich aber ihre Achsen, so werden sie in dieser Zeit einen desto größern Weg beschreiben, je weiter ihre Achsen voneinander entfernt sind. Ist das rothe Bild unten und berührt noch nicht, so sind die Achsen viel weiter voneinander entfernt, als wenn ein Theil des einen Bildes einen Theil des andern deckt, und dann bis zur Berührung gewartet wird. Jener Weg, wo die Achsen weiter entfernt sind, wird in einer kürzern Zeit beschrieben, als dieser, wo sie einander näher sind.

Dem sey nun einstweilen, wie ihm wolle, so ist daraus zu schließen, daß in dem letztern Fall der Fehler gar auf 14′ 12″ im Winkel steigen könne, welches in dem gewöhnlichen Gebrauch des Sextanten immer einen Fehler in der endlichen Rechnung von 7′ 6″ ausmachen konnte.

Ich habe dem kleinen Spiegel sehr große fehlerhafte Lagen, nach beiderlei Achsen derselben, und auch eine exacte parallele Lage mit dem großen Spiegel gegeben, und gefunden, daß dieses auf jenen Fehler des Aus- oder Ineinanderfahren der Bilder, wenn sie von einem Rande des dunkeln Feldes zum andern gebracht werden, keinen merklichen Einfluß habe.

Digitized by Google

Es ist demnach sehr wichtig, die Bilder immer an demselben Orte zu beobachten.

Das erste, was mir beifiel, dieses zu erhalten, war wie natürlich, ein Micrometer. Allein da die kleine Fernröhre ein hohles Augenglas hat, so sieht man vom Micrometer nichts, ausgenommen in einer Entfernung von wenigstens einem Fuß vom Objectivglase selbst, welches sehr unbequem und unrichtig wäre.

Hierauf fiel mir ein, das dunkle Feld zu verengen. Anfänglich bewerkstelligte ich dasselbe dadurch, daß ich die Röhre näher an den Sexeanten, aber immer mit ihr parallel schraubte. Dadurch ward das Feld wirklich verengt, aber die Bilder gingen schief durch die Lunette, litten an Klarheit, und der Fehler war doch nicht ganz gehoben. Endlich fand ich, daß es bequem dadurch geschehe, wenn man die Oeffnung vor dem Augenglase, welche für die Beobachtungen an der Sonne wirklich zu groß ist, kleiner macht, und zu dem Ende einen Deckel mit einer sehr kleinen Oeffnung aufschraubt. Indessen schadet dieses Mittel dennoch der Deutlichkeit, wenn man die Bilder in einen so engen Raum durch die besagte kleine Oeffnung einschränkt, daß der Fehler dadurch ganz gehoben werden soll. Immer wäre ein Mikrometer besser, an welches man die Bilder bringen könnte, und wobei die bisherige weite Oeffnung vor dem Augenglase gelassen werden könnte. Dazu müßte nun eine längere Röhre gemacht werden, die ebendasselbe achromatische Objectivglas, aber ein converes Augenglas und zwischen beiden den Micrometer hätte.

Ein Micrometer würde ferner den reellen Nutzen bringen, daß, wenn mit der Röhre eine Wasserwage verbunden wird, das Instrument zugleich zum Nivelliren und zur Messung der Höhen irdischer Gegenstände über dem Horizont in der Plaine oder über dem Horizont auf Bergen gebraucht werden könnte. Denn vermittelst des sogenannten künstlichen Horizonts ist man nicht im Stande, Höhen über dem Horizont mit einiger Genauigkeit zu messen, die unter 5° sind. Man könnte aber auf diese Art nur Höhenwinkel, keine Tiefenwinkel messen.

Digitized by Google

Auch dieses würde man erhalten, wenn die Fernröhre anstatt mit der Wasserwage parallel, neben ihr senkrecht steht.

In dieser Lage wäre sie aber nicht zum Nivelliren dienlich. Man müßte ihr also, um beide Zwecke zu erhalten, beide Lagen, die horizontale und verticale nach Belieben geben können.

Diese längere mit dem Micrometer versehene Röhre würde nun auch bequem für die Beobachtung an der Sonne zu gebrauchen seyn, deren beide Bilder man nur eingekehrt erblicken würde, welches aber bei Gestirnen weniger unbequem als bei irdischen Gegenständen ist, für welche es vielleicht gut wäre, wenn man noch 2 Augengläser hinzufügte, um die Gegenstände wieder aufrecht zu sehen. Bei der bisherigen ganzen Größe des dunkeln Feldes rückten den 13. April 1793 beide Bilder innerhalb 12 Minuten vom äußersten Rande links zum äußersten Rande rechts, welches aber freilich viel vom Laufe der Sonne abhängt.

Die Dicke eines Strichs auf dem Limbus oder Vernier beträgt ungefähr eine Minute im Winkel.

Die Ungewißheit, ob die Bilder sich nur in einem Punkte berühren, vornehmlich aber, ob sie sich vollkommen decken, kann auf 3 Zeitsecunden gehen; da nun im Durchschnitt 1′ 50″ verfließen von einer untern Berührung zur Bedeckung und von dieser eben so viel bis zur obern Berührung, so sieht man, daß der Durchmesser der Sonne = 32′ im Winkel in 1′ 50″ = 110″ Zeit durchlauft, welches auf 3 Zeitsecunden wenigstens 52″ und auf 1″ ... 17″ im Winkel macht. Es scheint also, daß zu diesen Beobachtungen der Limbus mit dem übrigen Theile in einem übertriebenen Verhältniß stehe. Vielleicht würde diese Ungewißheit geringer, wenn man dem rothen Bilde, etwa durch Hinzuthun eines hellen weißen Glases, von seinem zu starken Glanze etwas benehmen könnte; ein sehr schwach grünes helles Glas, machte dieses rothe Bild schon verschwinden.

Nach Versuchen, die ich heute (den 1. Juni 1793) gemacht, erfolget das Auseinanderfahren der Bilder auch ohne auf dem

Digitized by Google

Queckſilber ſchwimmendes Glas, eben ſo, als wenn daſſelbe darauf ſchwimmt.

Wird die Sonne ohne künſtlichen Horizont ſo beobachtet, daß die beiden Bilder ſich berühren, ſo habe ich kein Auseinanderfahren noch Ineinanderrücken derſelben bemerken können. Es ſcheint daher dieſe Wirkung vom künſtlichen Horizont mit oder ohne Glas herzurühren, welches noch mehr beſtätiget werden wird, wenn man irgend einen großen Winkel zweier verſchiedener Objecte mißt, und ſieht, ob ſie eben dieſe Wirkung hervorbringen.

Auch wäre der Verſuch zu machen, ob dieſe Wirkung von gleicher Größe bleibt, wenn die Sonne nieder oder wenn ſie hoch ſteht.

Verſuche ohne Horizont mit irdiſchen Gegenſtänden.

Wenn der Sextant ſo gehalten wird, daß die Achſe der Lunette immer auf den nämlichen Gegenſtand gerichtet bleibt, und dann die Fläche des Sextanten ſich um dieſe Achſe bewegt, ſo rückt das Bild des großen Spiegels, über das gerade geſehene, oft in einer ſchiefen Richtung hinweg. Eben dieſes geſchieht, wenn die Hebelſchraube verändert wird, mit dem rothen Sonnenbilde.

Wenn aber die Fläche des Sextanten um die Achſe des großen Spiegels ſich bewegt, ſo bleibt des letztern Bild unbeweglich, und das gerade Bild verändert ſeine Lage. Eben dieſes geſchieht mit dem gelben Sonnenbilde, wenn die Fläche des Sextanten ſich um die Achſe des großen Spiegels bei Sonnenbeobachtungen bewegt.

Allein wenn der ſenkrechte Sextant auf dem Dreifuß umgedreht wird, ſo bewegen ſich beide Spiegel; keines von den zwei Objecten bleibt wie vorher, von dem Auge fixirt; und die eine Bewegung iſt größer, als die andere.

Verſuche, die am 4. Juli auf dem Hohenlandsbergerſchloß vor deſſen Eingang gemacht worden, mit meiner gewöhnlichen Waſſerwage und einer dazu verfertigten Probelunette, die die Objecte verkehrt zeigt, haben das Kloſter zu

Münſter	1° 52½′	unter dem Horizont
Günsbach	3° 30′	

Hohenackkopf 2° 45′
Hohenackschloß 1° 52′ } über dem Horizont
den Hoheneck 1° 35′

gegeben. Allein wenn die Lunette um ihre Achse gedreht worden, so gab sie den Gegenstand bald über bald unter dem Horizont an.

So war z. B 3 Aehren

anfänglich 23′ über dem Horizont
um 90° gedreht 35′ unter „ „
um 180° „ 2′ über „ „
um 270° „ 23′ unter „ „

daß also auf alle diese Angaben nicht zu gehen ist, weil sich nachher gezeigt, daß das Bild des Objects selbst einen Kreis um den Mittelpunkt beschrieben hat. Dabei hatte ich Gelegenheit zu bemerken, daß:

1. die Luftblase der Wasserwage oder des Niveau eine sehr ungleiche Bewegung von einem Ende zum andern hat.
2. Daß das Objectivglas der Lunette nicht näher am kleinen Spiegel seyn darf, als beim gewöhnlichen Gebrauch des Sextanten, weil sonst Stralen des reflectirten Objects verloren gehen.
3. Daß bei der Einrichtung, den Sextanten als Wasserwage zu gebrauchen, man für den Gebrauch des Microscops am Vernier sorgen müsse, welches ich dießmal nicht anwenden konnte, und daher die Winkel nur mit bloßem Auge schätzen mußte.
4. Es wäre gut, wenn dem Sextanten, noch eine Stütze gegeben werden könnte, wenn er einmal grob so gedreht ist, daß die Lunette beinahe horizontal ist.

Den 20. August.

¼ Pfund Kaffe = 8 Loth, wog nach vollkommenem Rösten nur 6⅞ Loth, verlor also an Gewicht 1⅛ Loth, welches auf das

Digitized by Google

Pfund einen Verluſt von $1\frac{5}{8} \times 4 = 6\frac{1}{2}$ Loth ausmacht. Folglich geht durch das Röſten $\frac{6\frac{1}{2}}{32} = \frac{1}{5}$ beinahe an Gewicht verloren. Wenn nun 1 Pfund gebrannter Kaffee 102 Taſſen geben, ſo kann 1 Pfund ungebrannter nur etwa 81 Taſſen geben. Gegenwärtig gilt das Pfund 36 Sols, demnach kömmt eine Taſſe nur auf $\frac{36}{81} = \frac{4}{9}$ Sols, d. i. nicht völlig $\frac{1}{2}$ Sols. Da der Zucker wirklich 44 Sols gilt, und man $\frac{3}{4}$ Loth auf eine Taſſe Kaffee ohne Milch rechnen kann, ſo koſten dieſe $\frac{44}{32} \times \frac{3}{4} = \frac{11 \times 3}{32} = \frac{33}{32}$ S. alſo etwas über einen Sols, folglich macht nun der Zucker das doppelte vom Kaffee aus. Und Zucker und Kaffee allein, ohne Milch, Feuer, Gefäße, Zeit und Aufwartung, kommt die Taſſe auf $1\frac{1}{2}$ Sols, d. i. nur die tiefe Taſſe gefüllt mit Kaffee, den man nicht ſtark nennen kann.

Erdfinſterniß.

Den 5. September 1793.

Die heutige große Erdfinſterniß zu beobachten, hatte ich ſchon vorgeſtern den wahren Mittag geſucht, das Planiſphärium, das Planetarium zubereitet, die große achromatiſche Fernröhre für irdiſche aufrechte Gegenſtände mit dem dunkeln rothen Glaſe verſehen, weil die aſtronomiſche, wo das ſehr vergrößerte Sonnenbild das ganze Feld einnimmt, mir zur Beobachtung des Ein- und Austritts des Mondes weniger bequem ſchien, die kleine achromatiſche Fernröhre ebenfalls mit einem rothen Glaſe parat geſtellt. Weil beide Röhren mit keinen Mikrometern verſehen ſind, welches ich gleichwohl noch zu bewerkſtelligen vorhabe, ſo beſtimmte ich ſie nur zur Beobachtung des Ein- und Austritts, der Stärke des Lichts am finſtern Theile des Mondes, des Gangs der Verfinſterung ꝛc. das mit einem Mikrometer verſehene Planiſphärium aber zur Ausmeſſung der Hörner, Größe der Verfinſterung; welches ich auch

Digitized by Google

noch besonders mit dem Spiegelsextanten thun wollte. Thermometer und Barometer waren ebenfalls zur Beobachtung parat. Ich hoffte, zu Folge der Lage der Planeten, den Merkur, die Venus, den Mars, vielleicht den Uranus, wo nicht mit bloßem Auge, doch durch die Lunette, am Mittag zu sehen; wozu Rößler (Pract. Astron. I. 497) bei einer 10zölligen Verfinsterung, wie die gegenwärtige seyn sollte, Hoffnung gibt. Bei dieser Gelegenheit wünschte ich auch die Abnahme des Tageslichtes zu messen, und verfiel darauf, daß es vielleicht durch die Beobachtung der Größe des Sterns im Auge geschehen könnte, wenn man denselben im Spiegel betrachtet, seine Weite mit dem Zirkel auf dem Glase mißt, und diese Weite doppelt nimmt, weil das Bild hinter dem Spiegel doppelt so weit als der Spiegel vom Gesicht ist. So fand ich vor der Finsterniß, da der Himmel überzogen war, und es kurz vorher geregnet hatte, um 10 Uhr morgens vor offenem Fenster, meinen Regenbogen auf dem Glase einmal 3‴

ein andermal $2\frac{3}{4}$ also $-2\frac{3}{4}\times 2 = 5\frac{1}{2}$‴

ein drittesmal $2\frac{3}{4}$

Mein Lehrling fand seinen Regenbogen $2\frac{1}{2}$‴ also im Mittel $-5\frac{1}{2}$‴

ein andermal 3‴

Den Stern im Regenbogen schätzte ich $1\frac{1}{4}$ bis $1\frac{1}{2}$‴ im Durchmesser. Nun aber ist es schwer, die Größe des Sterns im Finstern zu sehen; denn wenn auch das Auge plötzlich in die zur Beobachtung nöthige Helle gebracht wird, so sieht man zwar den Stern einen Augenblick groß, aber er zieht sich sogleich zusammen, und diese Methode ist also fast unüberwindlichen Schwierigkeiten unterworfen.

Der Himmel war den ganzen Tag bedeckt, die Finsterniß konnte also nicht beobachtet werden. Was aber höchst sonderbar ist, ist dieses, daß man auch keine außerordentliche Dunkelheit bemerkt hat. Gegen 12 Uhr schien es zwar, als ob es Abendzeit wäre; allein auch dieses würde man nicht einmal bemerkt haben, wenn man nicht immer, um diese Zeit, in Erwartung einer Finsterniß gewesen wäre, die — nicht erfolgte. Man kann sich

Digitized by Google

daher des Zweifels nicht enthalten, ob nicht etwa ein Irrthum in der Zeit vorgefallen ist. Aber ein Irrthum von so vielen Astronomen so verschiedener Orte ist gar nicht glaublich. Es scheint, man habe überhaupt die Erwartung zu sehr gespannt, und sich auf der andern Seite zu viel versprochen. Eine große Sonnenfinsterniß ist nur groß, wenn ein beträchtlicher Theil der Sonne bedeckt wird, woraus aber noch nicht folgt, daß es dabei finster werden müsse. 90,000 Vollmonde machen erst die Tageshelle aus, diese 90,000 Vollmonde stellen also, in ihrer Wirkung auf die Tageshelle, die Sonne vor. Wird $\frac{3}{4}$ von ihr, d. i. etwa 9 Zolle oder auch $\frac{5}{6}$ von ihr, welches etwa 10 Zolle ausmacht, bedeckt, so fallen erst $\frac{5}{6}$ von 90,000 weg, und es bleiben noch 15,000 Vollmonde übrig. Wie soll man da die Sterne erster Größe sehen können, die durch ein einziges Vollmondlicht schon viel von ihrem Glanze verlieren, wenn sie dem Monde nahe stehen? Die Bedeckungen der Sterne durch den Mond werden doch oft beobachtet. Demnach kann die Verfinsterung nicht so weit gehen, als man gewöhnlich glaubt. Indessen würde die heutige gleichwohl gut bemerkt worden seyn, wenn es helles Wetter gewesen wäre; denn wäre es bei hellem Himmel so trübe gewesen, als es heute unter den Wolken war, so hätte uns dieses wegen der Seltenheit mehr frappirt, und wir würden vielleicht bald für Lichter besorgt gewesen seyn; dahingegen eine Trübe von einem ganz bewölkten Himmel, mit welcher man schon früh Morgens aufgestanden war, und als eine oft folgende und ganz gewöhnliche Sache nicht befremdet hat. Eine Dunkelheit von Gewitterwolken macht uns schon aufmerksamer, weil es seltener ist! Immer bleibt es jedoch sonderbar, daß der trübe Tag um die Zeit der Finsterniß selbst so wenig zugenommen, daß man es nicht einmal bemerkt hat.

Anmerk. Hr. Bode gibt (Jahrbuch für 1797 Seite 102) eine ähnliche Ursache an, warum auch in Berlin die Finsterniß nicht so stark war, als man erwartet hatte.

Bei dieser Gelegenheit fand ich abermals den Gebrauch des von mir verbesserten Planitarium sehr nützlich und geschickt, den

Digitized by Google

Ort des Anfangs der Finsterniß, des Endes derselben, des dießmal steigenden Laufs des Mondes vor der obern oder nördlichen Hälfte der Sonne ꝛc. zwar nicht genau zu bestimmen, aber doch zu erklären, und dieser Gebrauch brachte mir eine abermalige Verbesserung in' Sinn, nämlich, die Erde mit dem Ringe des Mondes umlaufen zu machen, und ihr die Achse zu geben; wo also diese, bis auf ein $\frac{1}{15}$, welches unbemerkbar ist, sich selbst parallel bleibt, und folglich die Jahreszeiten, Dauer der Tage, ꝛc. leicht in die Augen fallen werden*). Und wenn man vermittelst einer kleinen Kurbel an der Achse der Erde, diese umdrehen kann, so kann man dadurch ihre tägliche Bewegung anschaulich machen.

Diese tägliche Bewegung läßt sich aber auch, wie Hr. Calame bemerkte, durch Räderwerk ausführen, das mit dem schon vorhandenen in Verbindung ist, folglich vermittelst der allgemeinen Kurbel ebenfalls zugleich in Bewegung gesetzt wird. Zu dem Ende muß aber, wie ich bei genauer Untersuchung fand, folgende Einrichtung gemacht werden. Weil die Achse unter einem Neigungswinkel $x = 66\frac{1}{2}°$ stehen muß, so wird dadurch der Raum bei der Spitze, worauf bisher die Erdkugel war, für Rad und Trilling zu klein. Jenes Rad b muß also tiefer, an einer Röhre a angebracht werden, die an jener Spitze entweder durch Reibung oder besser durch eine Stellschraube befestigt ist. Unterhalb ist eine Röhre c, die auf eben der Röhre à frottement hält, worauf die Arme des Mondrings auch à frottement fest halten. Diese Röhre c hat den Arm c d e, welcher den Trilling trägt. Allein dadurch bekommt die Erde eine entgegengesetzte Bewegung um ihre Achse. Es muß also zwischen das Rad a und den Trilling noch ein Rad eingesetzt werden; so daß das Ganze im Durchschnitt die Figur VIII. hat, wozu Hr. Calame die Zahl der Zähne angegeben, damit die Erde 12 Umgänge um ihre Achse macht, während dem sie um die Sonne geht.

---

*) S. Fig. VII.

Digitized by Google

Das Rad A bekommt 32 Zähne
„ „ B „ 18 „
„ „ C „ 8 „
„ „ D „ 6 „

Wenn B einmal umgeht, so geht D dreimal, und C auch einmal. Und C geht viermal um sich selbst, indem es um A herum läuft, folglich wird sich D zwölfmal umdrehen.

Luftfeuerzeug.

Den 19. October 1793.

Die Dauer der heute zu Ende gegangenen Füllung ist mir nicht mehr bekannt. Aller Vorsorge ungeachtet machte der Zeiger keine 3 Umläufe. Wenn man stets nur einen geringen Druck des Wassers erhalten will, damit desto weniger Luft herausgepreßt werde, so schadet dieses oft mehr, als es nützt. Denn es geschieht oft, daß das Flämmchen zu klein ist, um zu zünden, man hat nicht gleich Wasser bei der Hand, den Druck zu verstärken; da geschieht es denn je zuweilen, daß man ein-, zwei-, dreimal den Hahn vergebens öffnet, wodurch mehr Luft verbraucht wird, als wenn das höhere Wasser mehr gedrückt hätte. Deßwegen will ich nun, von der heutigen Füllung an, das Wasser stets in der ganzen Höhe lassen, und sehen, wie viele Anzündungen es geben wird.

Luftpumpe.

Den 30. October 1793.

Herrn Calame's neue für Hrn. Dr. Bartoldi verfertigte Luftpumpe, welche die Verdünnung nur bis zu einer Höhe von 5 Linien im Barometer bringt, ohne daß man die Ursache davon hätte ausfindig machen können, gab Gelegenheit, an meiner großen Luftpumpe den Versuch zu machen, ob allenfalls dadurch eine voll-

Digitized by Google

kommenere Verdünnung bewirkt wird, daß in dieser, wenn der Stempel wieder abwärts getrieben wird, ein Leeres entsteht; wodurch die zwischen Stempel und unterm Boden des Stiefels allenfalls bleibende Luft sich ausdehnt, über den Stempel hinauftritt, folglich nur in einem sehr verdünnten Zustand zurückbleibt. Dieß ist in Hrn. Calame's Luftpumpe nicht, weil ihr Stempel beim Aufzuge, wie beim Hinuntergehen, allemal die Luft im Recipienten verdünnt. Es sey z. B. aufgezogen worden, so ist dadurch die Luft im Recipienten und im Stiefel verdünnt, und miteinander im Gleichgewicht. Im Augenblick, wo er wieder anfängt, hinunter zu gehen, verschließt sich die untere Klappe. Die verdünnte Luft des Stiefels ist in demselben gefangen, sie wird nach und nach durch das Hinunterrücken des Stempels zusammengedrückt. Die zusammengedrückte Luft eröffnet eine andere Klappe, und geht zur athmosphärischen Luft über. Wenn also einige Luft im Stiefel bleibt, so ist diese nicht verdünnte Luft, sondern wenigstens von gleichem Druck, wie die athmosphärische Luft. Und dieser Nachtheil tritt ein, wenn die untere Ebene des Stempels den Boden des Stiefels nicht in allen Punkten berührt.

Wir haben daher meine Pumpe in den Zustand versetzt, worin die des Hrn. Calame ist; nämlich die obere Decke des Stiefels geöffnet, damit kein Leeres entstehe, wenn er abwärts getrieben wird, und damit *also* die zwischen Stempel und Boden des Stiefels allenfalls bleibende Luft nicht verdünnt werde. Alsdann haben wir jene Decke wieder aufgesetzt, damit das Leere entstehe. Diese Versuche haben wir abwechselnd mehreremale wiederhohlt; und es zeigte sich, daß, wenn das Leere über dem Stempel entsteht, das Quecksilber nur etwa $\frac{1}{5}'''$ mehr fällt. Beim Leeren brachten wir die eprouvette auf $1'''$ herab, beim Nichtleeren aber auf $1\frac{1}{5}'''$.

Der Fehler in Hrn. Calame's Luftpumpe kann also hierin nicht stecken; vielmehr glaube ich, daß sie nicht recht luftdicht sey; denn überhaupt bleibt das Quecksilber nicht fest stehen, woraus man sieht, daß Luft von außen eindringt. Die Pumpe kann also ein Maximum haben, das sie nicht zu übersteigen vermag. Alsdann

Digitized by Google

dringt bei fernerem Pumpen immer so viel äußere Luft hinein, als die jedesmalige Verdünnung beträgt.

Lampe d'Argand.

Den 11. November 1793.

Versuche haben gezeigt, daß eine solche kleine Lampe, deren innerer Dochtcylinder, der zugleich die Luftröhre ist, nur 4 Linien, exact, im Durchmesser hat,

1. ebenfalls eine cylindrische Flamme bildet, die wie die andern oben auch noch eine Höhle hat.
2. Daß diese Flammen, mit gemeinem Oel genährt, ohne Glas nicht merklich heller macht, als ein Unschlittlicht von mittlerer Güte.
3. Daß ein weites Gas um die Flammen herum keine bessere Wirkung thue, aber ein so viel möglich enges genau cylindrisches Glas die Klarheit sehr merklich verstärke, wenn es erst im Niveau des Dochtes anfängt. Ist es tiefer oder höher, so ist die Flamme weniger helle. Eine gläserne Röhre von 9 bis $9\frac{1}{2}'''$ Oeffnung und $1\frac{1}{2}$ bis 2″ lang ist für die Lampe vielleicht das vortheilhafteste.
4. Auch ohne Glas ist die Flamme ruhig, sobald wenigstens das Gefäß gehörig erwärmt ist, dahingegen ein Unschlittlicht gar bald und oft in ein dem Lesen und Schreiben sehr beschwerliches Fackeln und Rauchen geräth.
5. Es scheint also gewiß, daß man Unrecht hatte, die Gläser auf den Rand eines eigentlich dazu angebrachten Cylinders zu stellen; wodurch die Bequemlichkeit, ein Licht an der Lampe anzünden zu können, verloren hat. Und wenn das enge Glas erst im Niveau des Dochtes anfängt, so hat dieses den doppelten Vortheil, daß es die Klarheit vergrößert, und das Anzünden eines andern Lichtes verstattet.
6. Diese Versuche vom engen Glase und seinem Anfangspunkte

Digitized by Google

im Niveau des Dochtes haben sich auch an meiner andern Lampe bestätiget, wo der Durchmesser der innern Dochtröhre $6\frac{1}{2}$''' beträgt. Ein Glas von 14 bis 15''' im Durchmesser Weite und $2\frac{1}{2}$ bis 3'' lang ist hinreichend zur besten Wirkung.

Ich vermuthe, daß eine Lampe, wo die innere Dochtröhre 5''' Durchmesser hat, und welche mit einem nach obigen Angaben proportionirten Glase versehen ist, 2 bis 3 mal so viel Klarheit als ein gemeines Unschlittlicht verbreiten, eine stete Flamme ohne Rauch geben und doch nicht viel mehr, vielleicht nur eben so viel kosten werde.

7. Ein der kleinen Lampe des Hrn. Cal. gegebener dünnerer Docht bewirkte ein weit helleres Licht; es müßte denn seyn, daß das dazu gebrauchte Magsamenöl besser als das vorher gebrauchte wäre. —

8. In einer Lampe von Messing ist das Oel schon nach 24 Stunden ganz grün. Dieß kann verursachen, daß die Lampe am zweiten Tage nicht so gut brennt als am ersten, wo das Oel noch rein ist.

Anmerk. Diese vortheilhaften engen Gläser erfodern aber 1. einen sehr fixen unveränderlichen Stand, weil bei dem geringsten Verrücken Rauch entsteht. 2. Sie müssen sehr dünn und sehr wohl abgekühlt seyn, weil sie der Flamme so nahe sind. 3. Sie erhitzen sich sehr. Vielleicht ist dieses die Ursache, daß etwa $\frac{1}{4}$ Stunde nach dem Anzünden die Flamme so zu rauchen anfängt, daß man den Docht, der doch anfänglich nicht zu weit heraus war, herablassen muß. Die Ursache des hierüber bemerkten Rauchens fand ich wahrscheinlicher, ja wohl gewiß, darin, daß die Luft über dem Oel des Reservoir durch die zu nahe Flamme auch durch die damit communicirende tige woran das Glas hängt, sehr erhitzt wird, sich ausdehnt, und zu viel Oel heraus treibt. Daher ist auch das Rauchen mit starken Tropfen begleitet. Es ist herausgedrücktes Oel. Das Reservoir ist etwa nur 2'' von der Flamme, sollte also wenigstens doppelt so weit davon seyn. Auch bemerkt man dieses starke Tropfen und Rauchen nur, wenn das Reservoir schon viel Luft hat, nicht gleich, nachdem es mit

Digitized by Google

Oel gefüllt worden. Diesem Tropfen und Rauchen ist also leicht abzuhelfen.

Das Schirmtuch muß so seyn, daß man durch dasselbe doch noch die Beschaffenheit der Flamme bemerken kann.

Vielleicht wäre ein der Länge nach gespaltenes Glas besser, als ein Ganzes, welches gar ungleich zerspringen kann, da hingegen jenes wahrscheinlich nicht weiter springen wird.

Daher kann man, wenigstens am Anfange die Lampe nicht unbeachtet lassen. Alles dieses habe ich an der kleinen Lampe des Hrn. Cal. von 4''' Durchmesser des einen Cylinders bemerkt. Diese Lampe tropfte ziemlich viel Oel aus. Ich glaubte diesem durch einen noch engern Cylinder abzuhelfen, allein dieser schadet dem ohnehin schon sehr engen Luftzug so sehr, daß er schlechterdings nicht angebracht werden kann. Es scheint also diese Lampe ein wahres Minimum der Argandischen Lampe zu seyn. Ihre Art, den Docht zu bewegen, ist die einfachste, wenn man dabei noch den Zweck besser erreicht, so wenig als möglich Docht verloren gehen zu lassen. a steckt durch Reibung oben in der Lampe, in demselben behält die Schraube ihre Stelle unverändert, nur daß sie sich um sich selbst dreht, und auf diese Art den Docht auf- und abwindet. Der Kopf der Schraube sollte von Holz und weit genug von der Flamme seyn. (Man sehe hierüber die Fig. IX.)

Argandische Lampe.

Den 16. November 1793.

$4\frac{1}{2}$ Loth Magsaamenöl brannten in der kleinen Argandischen Lampe in allem $5\frac{1}{4}$ Stunde, ohne auch nur einen Tropfen übrig zu lassen. Rechne ich auf die Maaß nur 2 Pfund 22 Loth an Gewicht (oben sind 3 Pfund angesetzt, welches aber ein Irrthum seyn muß, da das Wasser nur etwa 2 Pfund 29 Loth wiegt; und dieses Verhältniß von 2 Pfund 22 Loth: 2 Pfund 29 Loth stimmt mit den Angaben des Lavoisier überein) so kommt die Stunde auf $\frac{4\frac{1}{2}}{5\frac{1}{4}}$ Loth, und dieses kostet $\frac{4\frac{1}{2}}{5\frac{1}{4}} \times \frac{32 \times 12}{2 \text{ Pfund } 22 \text{ Loth}}$ Deniers

Digitized by Google

$= \frac{4\frac{1}{2}}{5\frac{1}{4}} \times \frac{864}{80} = \frac{9}{2} \times \frac{4}{21} \times \frac{864}{80} = \frac{11592}{3601} = 3\frac{2409}{3601}$ dn.

$= 3\frac{5}{6}$ dn.

Anmerk. Fast 5 Loth Magsamenöl braunten in dieser Lampe $5\frac{1}{2}$ Stunden.

Rechne ich aber das Magsaamenöl zu 36 Sols, was es vor 2 Jahren galt, und die Lichter zu 13 Sols, was sie ebenfalls vor 2 Jahren galten, so kommt die Stunde mit Magsamenöl zu brennen auf $4\frac{1}{8}$ dn. beinahe, und mit Lichtern auf $3\frac{9}{10}$ dn. folglich jenes mehr als dieses um $\frac{15}{80}$ dn.

Anmerk. Das Magsamenöl ist wirklich (Nivos 2) auf 5 Livres taxirt. So würde eine solche Lampe dennoch theuer zu stehen kommen.

Wenn aber die jetzigen Preise, die Maaß Magsaamenöl um 32 Sols und das Pfund Lichter um 16 Sols beides in Papier bleiben, (welches aber nicht wahrscheinlich ist) so käme die Stunde mit Magsaamenöl auf $3\frac{5}{6}$ dn. und die Stunde mit Lichter auf $\frac{16 \cdot 12}{40} = \frac{192}{40} = 4\frac{4}{5}$ dn. und der Vortheil wäre auf Seiten des Oels, die Klarheit nicht einmal eingerechnet.

Nimmt man hingegen an, daß beides um $\frac{1}{8}$ des Preises anno 1790 stieg, so würde das Oel auf 48 Sols die Lichter auf 18 Sols kommen. Alsdann würde die Stunde kosten, mit

Oel $= \frac{4\frac{1}{2}}{5\frac{1}{4}} \times \frac{48 \cdot 12}{80} = \frac{9}{2} \times \frac{4}{21} \times \frac{48 \cdot 12}{80} = \frac{1728}{3601} = 5\frac{2235}{3601}$

$= 5\frac{2}{3}$ dn. beinahe.

Unschlittlicht hingegen $= \frac{18 \cdot 12}{40} = 5,4$ dn.

Also jenes nur etwa $\frac{1}{4}$ dn. mehr, da es doch eine Klarheit von 2 Lichtern, eine stete unbewegliche Flamme, keinen Rauch gibt, keine Lichtscheere braucht, und wenigstens Stundenlang brennt, ehe man nur den Docht erhöhen oder putzen muß. Der Oeldocht ist bei allen diesen Rechnungen weg geblieben, weil er sehr wenig importirt.

Digitized by Google

Reifsbarometer.

Den 25. frimaire 2.

De Luc erzählt (Unterf. der Atmof. I. 331) daß unter ſonſt gleichen Umſtänden diejenigen Barometer höher ſtanden, deren oberer Theil weiter als der untere war; daß das Barometer, welches oben eine Kugel, unten am kürzern Schenkel aber keine hatte, ſogar um zwei Linien höher ſtand, als dasjenige, deſſen unterer Theil eine Kugel hatte, der obere aber nicht; wenn nämlich das Queckſilber in den Kugeln eines jeden Barometers mit ſeiner Fläche am größten Kreis der Kugel ſtand. Dieſes Extrem zeigt alſo, daß ein Barometer, das unten ein Kugelbehältniß habe, unter gleichen Umſtänden um eine Linie niedriger ſtehen könne, blos des Kugelbehältniſſes willen, als ein andres Barometer, welches aus einer überall gleich weiten Röhre beſteht. In einer Röhre alſo, deren kürzerer und längerer Schenkel zwar gleich weit, aber jener von einem größern Durchmeſſer als dieſer iſt, würde zwar das Queckſilber ebenfalls niederer ſtehen, aber immer weniger, je weniger dieſe Durchmeſſer verſchieden ſind. Denn De Luc fand, daß der Unterſchied zunahm, ſo wie die Queckſilberfläche allmählig weiter wurde und ſich der größten Kreisfläche des Kugelbehältniſſes näherte. Wenn man alſo annimmt, daß der Unterſchied mit der Fläche wachſe, daß die längere Röhre 2‴, das untere Kugelbehältniß aber 12‴ im Durchmeſſer habe, daß alſo ihre Kreisflächen ſich wie $2^2 : 12^2 = 1^2 : 6^2 = 1 : 36$ verhielten, ſo käme auf eine 36 mal größere Fläche ein Unterſchied von 1‴; folglich wenn die Durchmeſſer ſich wie 1 : 2 verhalten, alſo ihre Flächen wie 1 : 4 verhalten, ſo würde der Unterſchied nur $\frac{1}{9}‴ = \frac{16}{9}$ Sechzehntel = beinahe 2 Sechzehntel betrage, um welche ein ſolches Barometer niederer als ein anderes ſtünde, das nur aus einer überall gleich weiten Röhre beſteht. Es folgt ferner daraus, daß ſich der Unterſchied ganz aufheben würde wenn der obere Theil der Röhre, da wo die obere Queckſilberfläche iſt, entweder auf einmal, oder durch allmählige Erweiterung der Röhre von unten nach oben, eben die Weite hätte, als da, wo die untere Queckſilberfläche ſich befindet.

Digitized by Google

Indeſſen kann doch eben dieſer Unterſchied keinen Fehler bei den Bergmeſſungen veranlaſſen, wenn die Queckſilberflächen im Barometer ſich in Röhren bewegen, welche in dieſem Bewegungsraum beinahe gleich weit bleiben, wenn ſchon die eine einen weit größern Durchmeſſer als die andere hat; und wenn man daſſelbige Barometer unten in der Ebene und oben auf dem Berge braucht, oder es mit einem andern guten Barometer vergleicht, und auf den allenfallſigen Unterſchied ihrer Höhen ſieht, ehe man die Reiſe mit dem Reiſebarometer unternimmt.

Nun entſteht aber noch die Frage bei einem Barometer, deſſen kürzere Röhre, ſo wie die längere zwar ſo viel möglich gleich weit, aber von einem größern Durchmeſſer als die längere iſt, ob die Correction, die die Temperatur des erſten Thermometers erfodert, dieſelbige iſt, wie bei einer Barometerröhre, deren beide Schenkel gleiche Durchmeſſer haben?

Dieſe erſte Correction gründet ſich darauf, daß bei einem größern Wärmegrad das Queckſilber ausgedehnt wird, daß es dadurch ſpezifiſch leichter werde, daß folglich die Luft, welche durch ihren Druck bei einem gewiſſen Wärmegrad eine gewiſſe Queckſilberſäule trägt, bei einem höhern Grade der Wärme, ohne daß eine Veränderung im Drucke der Luft vor ſich gehe, eine höhere Queckſilberſäule tragen kann. Darum mußte bei der Erfindung der Regel für die Berghöhenmeſſungen alles auf eine gewiſſe Temperatur gebracht, und dann angegeben werden, wie viel blos wegen der größern oder geringern Temperatur von der gefundenen Queckſilberhöhe abgezogen oder dazu addirt werden müſſe. In einer Barometerröhre, deren Schenkel ungleiche Durchmeſſer haben, leidet das Queckſilber dieſelben Ausdehnungen und Zuſammenziehungen, wie in einem vom gleichen Durchmeſſer, wenn man zur Beobachtung die gehörige Zeit nimmt. Und die ſpecifiſche Schwere des Queckſilbers beſtimmt in der einen wie in der andern, die Höhe der Queckſilberſäule, die deſto größer ſeyn wird, je mehr das Queckſilber durch die Wärme dilatirt wird. Daher kann auch die Ungleichheit der Durchmeſſer in den Schenkeln keine andere Correction als die gewöhnliche erfo-

Digitized by Google

dern. Nur dafür muß gesorgt werden, daß jeder Schenkel so viel möglich cylindrisch, d. i. calibrirt sey, weil sonst bei der Veränderung der Queckſilberflächen in konischen Räumen (die desto beträchtlicher ist, je höher die Berge sind) jene Differenz in den Höhen bei Röhren von ungleichen Weiten und Behältnissen, von welchen De Luc redet, einen Fehler in der Berghöhe veranlassen kann. Bei einer beweglichen Scale, welche eigentlich nur immer die Distanz von einer Queckſilberfläche bis zur andern, das ist, die Höhe der Queckſilbersäule messen soll, welche der Druck der Luft zu tragen vermögend ist, wäre eine durchaus calibrirte Röhre nicht nöthig, weil es nicht auf die Gestalt der Säule, sondern nur auf ihre Höhe ankommt. Aber des eben berührten Umstandes willen müssen doch beide Schenkel, vornämlich eines Bergbarometers, zwar nicht beide von gleicher Weite, aber doch jeder für sich cylindrisch seyn. —

Löthen.

Den 14. Jänner 1794. 25. Nivos 2.

Kleine Sachen kann man sehr geschwinde an einer Lichtflamme mit Zinn löthen, wenn man sie vorher mit in Wasser aufgelöstem Salmiak benetzt, dann ein Stückchen feinen Zinnes darauflegt, und alles über die Flamme hält. Das Zinn fließt, hängt sich an, und füllt aus.

Mit Silber zu löthen, erfodert weniger Hitze, aber doch ein Glühendwerden des zusammen zu löthenden Messings. Man überlegt das Silber ebenfalls mit benetztem Borax. Immer ist es gut, den benetzten Borax, so wie er aufgetragen ist, vorher zu trocknen. Denn geschieht dieses auf den glühenden Kohlen, so trocknet er zu geschwinde; es entstehen Wasserdämpfe die den Borax vom Orte, wo er seyn soll, abwerfen. Vorher getrocknet, hält er am Orte fester.

Zu jeder Zinnlöthung, auf welchem Metall es seyn wolle, muß

Digitized by Google

der Löthkolben mit Salmiak vorher gerieben, und die zu löthende Stelle mit Colophonium bestreut werden. Dieses macht das Zinn nur fließen; jener aber dasselbe anhängen, oder mit dem zu löthenden Körper verbinden.

Libelle und Fernröhre am Sextanten.

Den 28. Jänner 1794.

Versuche mit dem, jetzt mit einem andern Fernrohr und einer runden Libelle versehenen Sextanten, wobei ein im Zimmer an das Fenster gehängtes kleines ça ira zum Object im Horizont diente, haben Folgendes gegeben.

Das doppelt reflectirte Bild dieses Objects wurde mehreremal durch das Feld der Lunette geführt, welches auf diese Art 2° 10′ bis 20° 11′ groß gefunden worden. Das Object selbst nahm 1° 9′ ein.

Ich richtete einen Fuß des Statives mit der Achse des Fernrohres so viel möglich parallel, so daß eine Linie, durch die 2 Schrauben der 2 andern Füße gezogen, auf jener Achse senkrecht war. Beim Gebrauche der Schraube jenes Fußes hatte also das Bild eine verticale Bewegung durch das Feld des Fernrohrs. Den Mittelpunkt des Objects auf diese Art durch den verticalen Durchmesser des Feldes ganz durchzuführen, brauchte es im Durchschnitt $8\frac{1}{2}$ Schraubenumdrehungen. Demnach kömmt auf eine Umdrehung $\frac{2^\circ\ 10'}{8\frac{1}{2}}$

$= \frac{130'}{8\frac{1}{2}} = 130 : \frac{17}{2} = 130 \times \frac{2}{17} = \frac{260}{17} = 15\frac{5}{17}'$, also beinahe 16′; folglich auf $\frac{1}{4}$ Umdrehung beinahe 4 Minuten.

Die Luftblase der Wasserwage war anfänglich etwa 6‴ im Durchmesser, und war so empfindlich, daß es mir nach vielen Versuchen nicht gelungen ist*), die Libelle mit der Fernröhre durch

*) Hier fehlte es wahrscheinlich mehr an der ungleichen Dicke der

Hilfe einer länglichten Libelle und eines besonders hiezu verfertigten Brettchens, parallel zu richten. Ich machte die Blase also sehr viel kleiner, so daß sie etwa nur 2 Linien Durchmesser hatte. Aber nun war sie so träge, daß man sie, außer in der Nähe des Randes, fast überall konnte stehen machen. Ich vergrößerte sie daher auf etwa 4‴ Durchmesser und machte nun folgende Versuche damit.

Wenn sie irgendwo, nur nicht nahe am Rande, steht, so braucht es eine Viertelsumdrehung der Schrauben, folglich eine Abweichung vom Horizont von etwa 3 bis 4 Minuten, bis sie in Bewegung kommt. Diese Bewegung wird aber alsdann zu einer zu großen Geschwindigkeit mit welcher sie sich gegen den Rand bewegt, und erfodert daher etwa eine entgegengesetzte Achtelsumdrehung, um sie aufzuhalten. Daraus folgt, daß die Blase noch eine Trägheit von 2 Minuten habe, um welche man also, blos der Blase wegen, im Winkel fehlen kann. Doch nein; denn da auf solche Art die Blase an einem andern Orte, da wo man sie haben wollte, stehen bleibt, so hat sich auch das Niveau selbst verändert, und gibt die Abweichung vom Horizont genauer an, und der Fehler könnte wohl nur etwa eine Minute betragen. Dieß gibt nun schon eine Möglichkeit, die Höhe von Türkheim über Colmar z. B. so genau zu finden, als es das Barometer vermag. Rechne ich die Entfernung auf 17000′, wie ich sie bereits angenommen, und nehme die durch den Barometer gefundene Höhe von 125 Fuß, so ergibt sich daraus folgender Höhen- oder Tiefenwinkel.

$$\text{Tang } T : r = CH : TH$$

$$\text{Tang } T : 1 = 125 : 17000$$

$$\text{Tang } T = \frac{125 - r}{17000} = \frac{125 \cdot 1}{17000}$$

$$= 0{,}0073529,$$

wozu der Winkel von 25 Minuten gehört. Ein Winkel von 24 Minuten gäbe — 0,0069814. Und dieses 0,0069814 : 1

Enden der Fernröhren, welche beim Umkehren ungleich auf den Unterstützungen auflagen.

Digitized by Google

$= x : 17000$ wo $x = 119$. Also nur 6 Fuß minder oder mehr als das Barometer angibt, um welche Größe auch beim Barometer, nämlich um eine Sechzehntellinie, gefehlt werden kann.

Durch die Vergrößerung der Luftblase kann aber die Empfindlichkeit der Blase noch vergrößert, jener Fehler also noch vermindert werden.

In Absicht des Micrometers nimmt der vom Glase zu viel Helligkeit, der feine Silberdrath ist zu grob, denn seine Dicke beträgt schon eine Minute im Winkel. Ein Menschenhaar etwa die Hälfte. Aber ein Faden von der Seidenraupe ist wegen seiner Feinheit und Dichtheit sehr geschickt dazu*). Es ist zwar schwer denselben zu fixiren, allein mit Geduld kömmt man doch damit zu Stande. Die Erfahrung muß lehren: ob er von Dauer sey, ob Kälte und Wärme, Trockenheit und Feuchtigkeit die Richtung und Spannung desselben nicht ändere.

Den 19. Plüvios 2.

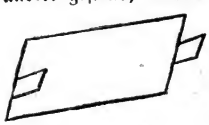
Der Gebrauch des Micrometers in dieser kleinen Fernröhre, welche das bisherige Objectivglas des Sextanten trägt, hat gezeigt, daß seine Achse nicht mit der Achse der Röhre übereinstimmt, in welcher es geschraubt ist. Denn beim Umdrehen der Röhre beschrieb das Bild des Objects offenbar einen Kreis. Dieß erfoderte eine andere Fassung des Objectives, wo sich zeigte, daß es dreifach ist.

Es kommt ein kleiner Theil dieses Fehlers auch auf das fehlerhafte Rohr, das das Objectiv trägt und in der Folge nicht genau rund befunden worden, welches beim Umdrehen auf den Unterstützungen das Bild des Objects ebenfalls hin und her trieb. Der Fehler aber war so groß, daß eine andere Zwinge gemacht werden mußte, (statt dessen ein anderes Rohr zu machen, hätte ebenfalls große Schwierigkeiten gehabt, weil es eine Schraube trägt,) um die Linsen genug auf die Seiten zu bringen oder zu bewirken, daß die Achse des Objectives mit der Achse der Röhre übereinkomme. Bei einem einfachen Objectiv ist dieses schon schwer zu erhalten,

*) Unterm 24. Ventos kommt unten ein leichtes Verfahren.

Digitized by Google

bei einem dreifachen noch viel schwerer. Hier ist die von Hrn. Calame angewandte Methode, wodurch die Arbeit sehr erleichtert wird. Man setzt die Röhre, in welche das Objectiv fixirt werden soll, auf die Achse eines Drehstuhls, und legt die erste Linse ein, welche, wie die nachfolgenden, einigen Spielraum in der Hülse haben müssen. Die erste Linse wird in die Mitte der Hülse durch 2 oder 3 kleine hölzerne Spänchen befestiget. Nun dreht man, und beobachtet auf der Linse von der Seite her das von ihr reflectirte Bild irgend eines Objects im Zimmer z. B. eines Fensterflügels oder einer Scheibe desselben. Wenn dieses Bild sich während des Drehens auch hin und her oder kreisförmig bewegt, so ist es ein Zeichen, daß die Achse der Linse noch nicht mit der Achse der Hülse übereinstimme, welche vorher richtig auf den Drehstuhl centrirt worden. Man verschiebt alsdann jene Spänchen, steckt andere, dickere da, dünnere dort ꝛc. ein, bis beim Drehen das Bild des Fensters an der gleichen Stelle unbeweglich gesehen wird. Nun befestigt man die Linse besser, und versichert sich alsdann durch eine nochmalige Probe, ob durch diese Befestigung die Linse nicht verrückt worden. Man ebnet die Befestigungen, damit sie nirgends über dem Rande der Linse hervorragen. Nun legt man die zweite Linse an. Jetzt sieht man mehr Bilder, wovon man die, welche die zweite Linse gibt, von denen der ersten Linse unterscheiden lernen muß Man dreht, beobachtet, berichtiget die zweite Linse nun eben so, wie die erste, und befestiget sie. — Man verfährt eben so mit der angelegten dritten, nachdem man sich des Bildes versichert hat, das diese Dritte zurückwirft. Alsdann ist das Glas richtig in seiner Hülse. Diese Operation geschieht aber hauptsächlich nur, damit die Achsen der 3 Linsen zusammenfallen und das richtigste Bild geben. Die Hülse wurde alsdann in eine andere gesteckt, welche mit 4 Schrauben versehen war, vermittelst



welcher man jene Hülse an die richtige Stelle der andern bringen konnte. Diese größere Hülse schraubt sich vornen in die Fernröhre. Diese mit dem Ocular versehen legte man

Digitized by Google

auf einen Träger, wo sie bequem um ihre Achse gedreht werden konnte. Man fixirte ein Object, z. B. ein Tableau, oder ein Eck davon, das hinlänglich erleuchtet ist. Beim Drehen der Röhre wird das Object die nämliche Stelle im Feld nicht behalten, wenn die Achse des Objectivs nicht mit der Achse der Fernröhre übereintrifft. Man richtet also nunmehr durch Aufschrauben auf der entgegengesetzten Seite, und das so lange, bis das Object im Drehen der Röhre immer an derselbigen Stelle unbeweglich gesehen wird. Diese Untersuchung erfodert abermals viel Geduld, ist aber unumgänglich nothwendig. Man schraubt nun alle vier Schrauben fester, versichert sich nochmals, ob dadurch nichts verrückt worden, und kann alsdann die Köpfe der Schrauben abfeilen, wenns nöthig ist, weil sie eigentlich nicht mehr dienen. Alle diese Untersuchungen haben viel Mühe gemacht; es hat sich gezeigt, daß die erste Hülse, worein die 3 Linsen befestiget, nicht in der Mitte der zweiten, die sich in die Fernröhre schraubt, sondern beträchtlich auf der Seite seyn muß, welche die Achsen des Objectivs und der Fernröhre übereinstimmen sollen. Diesen Fehler hätte ich an einem englischen Sextanten nicht erwartet; indessen hat er freilich, so lange er nicht als Niviellirinstrument gebraucht wird, keine nachtheiligen Folgen, weil die Lunette aufgeschraubt wird, folglich die vereinigten Bilder beide zu hoch oder zu nieder, zu viel auf der einen oder der andern Seite aber unter den nämlichen Winkeln gesehen werden, je nach der Lage, in welche die Röhre durch das Aufschrauben auf den Sextanten kömmt. Ich setze den Fall, das fehlerhaft gefaßte Objectiv, nachdem die Fernröhre auf den Sextanten geschraubt worden, setzte die Bilder nicht in die Mitte, sondern höher, so wird man dennoch die nämlichen Winkel finden, weil der Fehler für beide Objecte oder Bilder derselben gleich ist. Beim künstlichen Spiegelhorizont trifft eben dasselbe ein.

Aber wenn die Achse der Röhre durch Hilfe einer Libelle in den Horizont gestellt, und dann ein Höhen- oder Tiefenwinkel gemessen wird, da hat jener Fehler der Objectivlinse einen nachtheiligen Einfluß. Wenn sie z. B. das Bild des Objects zu hoch setzt,

Digitized by Google

so wird das gerade gesehene Bild, welches in der Mitte des Micrometers erblickt wird, nicht im wahren Horizont, es wird unter demselben seyn, weil die Lunette es zu hoch setzt. Dieß gibt also einen Irrthum. Wenn aber durch die Kippregel ein anderes Bild, dessen Tiefen- oder Höhenwinkel man messen will, mit jenem vereinigt wird, so wird auch dieses um eben so viel zu hoch gesehen werden; man bekömmt also gleichwohl den wahren Winkel zwischen diesen beiden Objecten, aber nicht den wahren Winkel der Objecte mit dem Horizonte. Man würde beide Bilder, das eine gerade, das andere durch doppelte Reflexion in dem Horizont glauben, da sie es doch nicht sind, weil sie beide zu hoch gesehen werden. Der Winkel wird also zu groß ausfallen. Eben dieses erfolgt, wenn gar kein Object in der horizontalen Lunette gesehen und ein Tiefenwinkel genommen wird, wie auf den Bergen öfters der Fall ist. Alsdann wird der Winkel zu klein (?) ausfallen. Diesen Fehler der Lunette könnte man nun ein für allemal bestimmen, und als den Irrthum der Fernröhre, so wie den Irrthum des Sextanten in die Rechnung bringen. Aber es war besser, demselben abzuhelfen, weil es wahrlich nicht leicht gewesen wäre, den Fehler zu bestimmen, ohne mancherlei Vorrichtungen am Instrument zu machen. Indessen wäre es möglich, daß der Fehler der Lunette auf die Höhen- und Tiefenwinkel keinen Einfluß hätte, wenn nämlich die Lunette durch das Aufschrauben in eine solche Lage käme, daß das Bild weder zu hoch noch zu nieder, sondern nur auf der einen oder andern Seite der Mitte des Micrometers, folglich gleichwohl im wahren Horizont gesehen würde.

Noch ist zu untersuchen, ob das oben erzählte Auseinanderfahren der Sonnenbilder von diesem Fehler der Lunette, der nun mehr corrigirt ist, herrührte *). Was ich bisher hierüber habe bemerken können, so fahren die Bilder noch auseinander; und der

*) Die Bestätigung hievon kömmt unten 24. Ventos.

Gebrauch des Micrometer bei Messung der correspondirenden Sonnenhöhen wird wahrscheinlich gute Dienste leisten.

Barometer- und andere Maaßstäbe.

Den 24. Plüvios.

Ich habe heute so genau, als es mir nur möglich war, die 30 Zolle des Renardischen Barometermaaßstabes auf den Tannenen viereckigten Stab, in zweimal 15, von da wo 1 steht, getragen, hernach jede Länge von 15 Zollen, in 3 gleiche Theile, und jeden dieser Theile in 5 gleiche Theile, also die ganze Länge in 30 Zolle getheilt. Jene 30 Renardische Zolle nahm ich von dem Zeichen der 0 an von unten bis 15 auf einmal mit dem Stangenzirkel, und dann noch einmal bis 30. —

Bei genauer Prüfung mit dem Equerre fand ich das abgetragene Maaß auf dem Stabe im ganzen von 0 bis 30 genau übereinstimmend mit dem Renardischen. Die einzelnen Zolle von 30 herab bis 24 oder 25 überein, aber alsdann fangen sie an davon abzuweichen, bis sie bei etlichen der untersten wieder übereinstimmen, (bei noch genauerer Prüfung mit dem messingenen Equerre stimmten die meisten Zollstriche miteinander überein). Der Maaßstab am Amontonischen Barometer stimmt mit diesem Stabe, folglich auch mit dem Maaßstab des großen Barometers, von 0 an bis 29 ebenfalls überein, und wenn hier ein Unterschied wäre, so würde er etwa ein Sechzehntel betragen, um welches der Amontonsche im Ganzen kürzer zu seyn scheint. Dieß könnte wegen des Index daran nicht genau genommen werden. Es scheint übrigens, der obere Punkt dieses Amontonschen Maaßstabes sollte da anfangen oder seyn, wo wirklich noch oberhalb desselben ein blos marquirter Punkt zu sehen ist.

Der Maaßstab des Reisebarometers des Hrn. Bartoldi weicht von diesem Stabe, also auch von dem Maaßstabe des großen Barometers um $2\frac{1}{2}$ Sechzehntel ab, um welche der Bartoldische

Digitized by Google

länger ist. Diese Abweichung von 2 bis $2\frac{1}{2}$ Sechzehntel zeigt sich von unten schon ganz am zehnten Zoll, bleibt sich von da bis 25 fast gleich, nimmt ab bis 28, wo sie fast 0 ist, hernach wieder zu bis 30, wo sie $= 2\frac{1}{2}$ Sechzehntel wird.

Mein elfenbeinerner Maaßstab stimmt mit den Längen von 12″ des Stabes fast überall genau überein.

Der neue noch nicht ausgemachte Maaßstab zum neuen Stempelbarometer stimmt mit dem Stabe so überein, daß derselbe im Ganzen von 0 an bis zum Strich, wo 28 zu stehen kömmt, um kein halbes Sechzehntel länger ist als der Stab; etwas mehr weicht der fünf und zwanzigste Zollstrich, noch mehr der sechs und zwanzigste, und noch mehr der sieben und zwanzigste ab. Aber dieses letztere beträgt nicht 2 Sechzehntel. Der zehnte, fünfzehnte Zollstrich, weichen mehr ab, etwa 2 Sechzehntel, weil sie nach dem Bartoldischen Maaßstabe gemacht worden.

Der Stangenzirkel. Auf diesem stimmen Seite a die ersten 5 Zolle von der Schraubenbewegung an, mit den ersten 5 Zollen des Stabes (vom Ende desselben gerechnet) überein; dann aber werden jene kürzer, und dieses beträgt nach und nach bis zum siebenzehnten Zoll etwa $\frac{1}{5}$ Linie. Auf der Seite b des Stangenzirkels ist es beinahe eben so. Auf beiden Seiten wird die Abweichung zwischen 16 und 17 am allerstärksten.

Die auf den Stab vom großen Barometer getragenen zweimal 15, d. i. 30 Zolle fangen 1 Zoll vom Ende des Stabes, also da an, wo die alte Eintheilung 1 hat. Diese Länge von zweimal 15 kann man nun als die Grundlage zu allen annehmen. Ich habe sie noch einmal 15 aufgetragen, welches zusammen 45 gute Zolle gibt. Die zwischen jene Länge von 30 Zoll, welche mit dem Renardischen Barometermaaßstabe übereinstimmten, und die zwischen 30 und 45 fallenden einzelne Zolle können noch weiter darnach geprüft werden.

Digitized by Google

Micrometer vom Faden der Seidenraupe.

Den 24. Ventos.

Dazu ist der rohe Seidenfaden ohne Zweifel besser, weil der Nähfaden schon durch mancherlei Präparationen durch Kochen, Färben ꝛc. gegangen, mit vielen andern vereinigt und gezwirnt worden, welches ihm, wenn er gerade ausgespannt wird, ein Bestreben gibt, sich zu krümmen. In Ermangelung desselben aber, nehmet von einem Nähseidenfaden ein Fädchen heraus, wie es die Seidenraupe spinnt. Vorher müßt ihr einen platten Ring von Metall haben, in dessen Mitte der Faden kreuz zu stehen kommt. Lasset die Dicke dieses Ringes in ein so viel möglich ebenes Brett ein, und suchet auf geometrische Art zwei durch die Oeffnung des Ringes unterbrochene Durchmesser zu ziehen, die sich genau senkrecht durchschneiden. Diese Linien müssen etwas ins Metall vertieft werden, so daß es aber nicht mehrere Einschnitte sondern nur eine richtige Vertiefung gebe. Ist dieses geschehen, so leget den Ring zwischen zwei mit Wachs bestrichenen Stellen auf den reinen Tisch, und klebet den Faden, so gut möglich ausgespannt auf die Wachsstellen. Liegt er nicht exact auf dem gegrabenen Durchmesser, so ist es leicht ihn mit dem Finger darein zu führen, und zu halten. Nehmet eine klebrichte und trocknende Materie, z. B. dünnen feinen Weingeistfirniß, (vielleicht ist Hausblase besser) in einen Pinsel, und streichet damit den Seidenfaden in sein Lager ein. Eben dieses thut ihr auch auf der andern Seite, indem ihr nun immer als aus dem Mittelpunkt den Faden einstreichet, damit er sich so viel möglich ausspanne. Das Streichen mit dem Pinsel muß man so lange fortsetzen, bis die klebrichte Materie trocken ist, und der Faden also für immer gespannt bleibt. Um sich zu versichern, daß der Faden in den Durchmessern liege, muß man ein Microscop zu Hilfe nehmen.

Leimet nunmehr einen Ring von Papier über den von Metall, aber sorget, daß dadurch das Fadenkreuz nicht verändert werde, indem die Stellen, wo das Fadenkreuz befestiget ist, nicht bestrichen

Digitized by Google

werden, weil dieses dort den Firniß oder Fischleim wieder auflösen könnte.

Matte schwarze Farbe auf Metall zu optischen Gebräuchen.

Es ist essentiel, daß diese Farbe matt, ohne Glanz sey und doch halte, welches nach vielen Versuchen, durch folgende Art geschehen: man nimmt einen Gummilack in Weingeist aufgelöst, verdünnt aber denselben mit Weingeist sehr. Ich habe zu einem Tropfen dieses Firnisses, welcher freilich schon etwas dick war, vier Tropfen starken Weingeist gethan. Man macht Lampenruß von Terpentinöl, den man in einem fayancenen Topf sammelt, rührt davon mit einem Pinsel in jenen verdünnten Firniß so viel ein, als möglich, daß es fast zu einem dünnen Teig wird, aber doch noch sich gut verstreichen läßt. Man bestreicht damit die verlangten Stellen, läßt sie trocknen, und überstreicht sie damit noch einmal. Die Stellen müssen beim zweitenmale hinlänglich bedeckt seyn. —

Denn kommt man zum drittenmal, so bekommt die Farbe schon hie und da einen Glanz, weil auf diese Art schon zu viel Gummilak aufsitzt. Also die Hauptsache ist viel und sehr feiner Lampenruß, und nur so viel Gummilak, daß die Farbe halte. Der Weingeist muß stark seyn, um den Gummilak fein und gleich vertheilt in Auflösung zu halten, sonst ballt sich das Gemisch zusammen.

Verfahren die Kalender ꝛc. auf die Taschenuhren zu machen.

Nehmet ein Stückchen, nicht allzudünnes aber feines Postpapier etwas größer als der Rücken der Uhr. Bestreichet eine Seite mit reinem Fischleim, und den Rücken der Uhr ebenfalls. Leget

Digitized by Google

jenes Papier darauf und drücket es überall sorgfältig an. Wann es trocken ist, so überstreichet es zwei oder dreimal mit einer Grünspanauflösung, so daß sie so viel möglich überall gleich stark sey. Sollte es auch hie und da kleine Wolken geben, so verschwinden diese durch die nachstehende weitere Operation. Ziehet nunmehr mit gutem Tusche von gehöriger Schwärze die Linien, Kreise ꝛc. und schreibt die Monate und Zahlen ebenfalls mit Tusch ein. Wenn es recht trocken, so ziehet darüber in zwei oder dreimalen einen hellen weißen Firniß (Gummilakfirniß, wenn er nicht sehr dünne ist, macht alles gelblicht) welche jene etwaige Wolken vertreiben und dem Ganzen die gehörige Haltbarkeit geben wird. Wollte man, um sich das Schreiben zu erleichtern, vor dem Aufleimen des Papiers dasselbe färben, und überschreiben, so würde man weniger reussiren.

Hadleyscher Sextant.

Dieser ist nun mit einer runden Libelle, mit einem converen Ocularglase, das die Objecte verkehrt darstellt, und mit einem Fadenkreuz im Brennpunkte desselben versehen.

Versuche damit haben Folgendes gezeigt:

1. daß man durch Hilfe einer Stange, woran mit einer Schnur ein deutliches Signal herauf und herabgezogen wird, sehr gut und leicht nivelliren kann. Auf meinem neuen Meßtisch, (den man durch 3 Schrauben genau horizontal stellen, und ihm durch eine sehr einfache und bequeme Einrichtung die grobe und feine Bewegung in der horizontalen Lage geben kann, dessen Füße als Reisestöcke dienen ꝛc.) steht der Sextant fest genug, und der Mittelpunkt des Micrometers ist leicht durch die Libelle in den Horizont zu bringen. Weil die Spiegel hier nicht dienen, so thut man besser, um alles deutlicher zu sehen, die Fernröhre vorzuschrauben, damit ihre Achse fast durch die Mitte des durchsichtigen Glases gehe. Die Luftblase der Libelle kann

Digitized by Google

größer angenommen werden, um empfindlicher zu seyn. Wenn das Tischchen in der Mitte zwischen den zu nivellirenden Stellen ist, so ist man im Falle, den Sextanten um die Achse der Säule herum auf die gegenüberstehende Seite zu drehen. Damit alsdann dadurch die erste horizontale Lage nicht zu sehr verändert werde, ist es gut, wenn man gleich Anfangs bei Errichtung des Instruments, den kleinen Dreifuß so richtet, daß die Säule wenigstens beinahe vertikal stehe. Dieß erhält man, wenn man sie vom Fuß abschraubt, auf die Vereinigungszwinge desselben die Libelle stellt, und jetzt vermittelst der 3 kleinen Schrauben die Luftblase in die Mitte bringt.

Den 27. Ventos.

2. Für die Aufnahme eines Winkels überhaupt, den irgend ein Object mit dem Horizont macht, es sey dasselbe über oder unter demselben, muß man die Lunette zurückschrauben, damit das durch die Spiegel reflectirte Bild so deutlich als möglich werde, weil es hier auf das deutliche Sehen dessen, so im Horizont selbst ist, nicht so viel ankömmt.

Höhenwinkel findet man, wenn der Sextant die gewöhnliche aufrechte vertikale Stellung hat. Man findet auch Tiefenwinkel, wenn sie nicht über 3 bis 4° groß sind.

Größere Tiefenwinkel findet man, wenn der Sextant um die Achse des Charniers oben an der Fußsäule auf die entgegengesetzte Seite in eine vertikale aber verkehrte Stellung gedreht, und alsdann die Libelle aufgesetzt wird. Damit bei dieser Wendung der Sextant, wenn er vorher die horizontale Lage hatte, dieselbe nicht sehr merklich verliere, muß die Achse des Charniers so viel möglich auf der Ebene des Charniers oder Knopfes senkrecht stehen.

Wie tief oder erhaben ein Dorf, eine Stadt, unter oder über dem Horizont sey, das läßt sich nicht genau nehmen, weil die Häuser den Boden decken, und gemeiniglich der Punkt unsichtbar ist, den man z. B. zum Standpunkt eines Reisebarome-

Digitized by Google

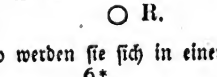
ters genommen hat. Man könnte jedoch dazu die Thürme brauchen, wenn man die Höhe der Stelle, die man fixirt, weiß oder erfahren kann.

3. Mit dem künstlichen Horizont läßt sich beim Gebrauche des converen Oculars und Micrometers vorzüglich observiren. Man bemerkt das Berühren oder Auseinanderfahren der Bilder nun so gut und geschwinde, daß man kaum mehr als um eine Zeitsecunde fehlen kann. Oefters ist man unschlüssig, ob man diese oder die nächst folgende Zeitsecunde nehmen soll, weil die Berührung oder Trennung zwischen denselben vorgegangen, in welchem Fall also der Fehler nur $\frac{1}{2}$ Secunde betrüge. Bisher habe ich für gut befunden, das gelbe Bild stets so zu halten, daß es rechts am vertikalen Faden anliege, und der horizontale mitten durch gehe. Denn wollte man es so halten, daß sein Mittelpunkt im Mittelpunkt des Micrometers liege, so würde letzteres die Berührung und Trennung undeutlich machen. Es ist noch zu untersuchen, ob nicht Nachmittags die Bilder links des vertikalen Streiches gehalten werden sollten?

Das Auseinanderfahren der Bilder, wenn man sie plötzlich durch das Feld der Fernröhre laufen macht, ist bei dem converen Ocular und Micrometer noch merklicher, weil alles weit mehr vergrößert ist. Daraus erhellet der Nutzen und die Nothwendigkeit des Micrometers.

Beim Gebrauche des Micrometers (der den Gebrauch des converen Oculars ohnehin mit sich bringt) steigt Nachmittags das rothe Bild hinauf, und das gelbe mit eben der Geschwindigkeit herab.

Ein Endpunkt des Sonnendurchmessers durchlief heute gegen 4 Uhr Nachmittags den ganzen Durchmesser $= 32' = 1920''$ in $3'\ 32'' = 212'$ Zeitsecunden. Folglich durchlief derselbe in einer Zeitsecunde ungefähr 9 Bogensecunden nach vertikaler Richtung. Es sey also das rothe Bild noch um eine Zeitsecunde unter dem Horizont des Micrometers, und das Gelbe um eben so viel über demselben, so werden sie sich in einer



Zeitsecunde berühren, und um 9 + 9 = 18 Bogensecunden sich nähern. Wenn also um eine Zeitsecunde gefehlt wird, kann, wenn Vormittags und Nachmittags der gleiche Fehler von 1″ gemacht wird, dennoch nur um 1″ gefehlt werden, weil bei der Rechnung sich alles halbirt. Und wenn bei der Messung einer Mittagshöhe der Sonne ein Fehler von ½ Bogenminute vorgeht, so ist dieses vielleicht das Aeußerste; und dieser Fehler reducirt sich wieder bei der Rechnung auf die Hälfte.

Erst jetzt scheint also der Limbus des Sextanten mit der neuen Lunette proportional eingetheilt zu seyn.

Den 4. Germinal 2. Vormittags von 9 bis 10 Uhr.

Versuche mit dem Sextanten und seinem convexen Ocularglase und Fadenkreuz über das Auseinander- und Zusammenfahren der Bilder zeigten Folgendes:

1. wenn $\overset{g}{\underset{r}{8}}$ sich links am Rande einander berühren, so fahren sie, plötzlich an den Rand rechter Hand gebracht, ineinander und kommen erst in 10 Secunden in bloße Berührung.

2. Wenn $\overset{r}{\underset{g}{8}}$ sich links am Rande einander berühren, so fahren sie, plötzlich an den Rand rechter Hand gebracht, auseinander und kommen erst in 10 Secunden wieder in Berührung.

Bei jenen geht das rothe Bild herab, das gelbe hinauf; bei dieser Bewegung wird aber die Sonnenhöhe und mit ihr der Winkel immer größer. Da nun die Bilder wieder ineinander fahren, so ist der Winkel für diesen Ort zur Rechten zu groß. Er muß entweder plötzlich kleiner gemacht werden, oder er wird erst recht in 10″ Zeit.

Bei dieser geht ebenfalls, wie vorher, das rothe Bild herab, das gelbe hinauf, wodurch die Sonnenhöhe und mit ihr der Winkel größer wird. Da nun die Bilder in diesem Fall auseinander

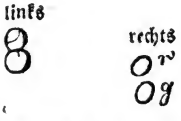
Digitized by Google

gehen, so ergibt sich dadurch ein zu großer Winkel für diesen Ort zur Rechten. Er muß entweder plötzlich kleiner gemacht werden, oder er wird erst recht in 10″ Zeit, wenn die Bilder sich berühren werden.

Daraus folgt, daß, wenn die Mittagssonnenhöhe einmal am linken Rande, ein andermal am rechten Rande beobachtet würde, jener Winkel zu groß und dieser zu klein ausfallen würde.

Wenn man die Bilder von der Linken plötzlich in die Mitte führt, so werden 6 bis 7 Secunden erfodert, bis sie einander wieder berühren. Und von der Mitte bis zum rechten Rande etwa 4 bis 5 Secunden. An diesem Unterschiede kann auch dieses schuld seyn, daß der vertikale Faden, in dessen Mitte die Bilder geführt worden, den horizontalen, zwar senkrecht, aber etwas zu weit rechts schneidet.

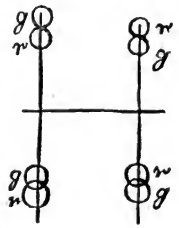
Nun hat an diesem Tage ein Punkt des rothen Sonnenbildrandes den Durchmesser des gelben Bildes in 2′ 4″ = 124″ Zeit durchlaufen; da aber das gelbe sich mit eben der Geschwindigkeit dem rothen genähert, so durchlief eigentlich das Rothe allein in (2′ 4″) × 2 = 248″ den Sonnendurchmesser, folglich 32′ oder 1920″ folglich in 10 Sec. 77½ Bogensecunden, und in 5 Zeitsecunden nur 39 Bogensecunden. Um nun im ersten Fall die Bilder, die rechts ineinander greifen, blos in Berührung zu bringen, mußte ich den Winkel um 2′ kleiner machen. Und um im andern Fall, wo die Bilder rechts abgesondert waren, wieder in Berührung zu bringen, mußte ich den Winkel um 3¼′ kleiner machen.



Auf diese letzten Bestimmungen ist aber nicht viel zu gehen, weil es sehr schwer ist, dieses mit der erfoderlichen Geschwindigkeit genau zu thun; und ist man hierin zu langsam, so kommt die ohnehin erfolgende Entfernung oder Annäherung der Bilder mit ein, was den am Index gefundenen Winkel fehlerhaft macht.

Digitized by Google

Auch wenn man die übereinander stehenden Bilder plötzlich den vertikalen Faden durchlaufen läßt, so geht eine Veränderung in ihnen vor. Wenn sie von oben herunter plötzlich den ganzen Durchmesser durchlaufen, und oben einander berühren, so treten sie ineinander und trennen sich erst in 3 bis 4″ Zeit, wenn das gelbe über dem rothen Bilde ist; ist aber das Rothe über dem Gelben, so fahren sie auseinander, und kommen erst in 4 bis 5″ Zeit wieder in Berührung.



Den 5. Germinal 2.

Ich bemerkte gestern schon, daß es ganz außerordentlich viel auf das freie Schwimmen des Glases auf dem Quecksilber des künstlichen Horizonts ankomme, und daß es am Rande des Gefäßes sich nirgends reibe, weil dadurch der Winkel um 6, 7 und mehr Minuten differiren kann, wie ich bei verschiedenen Lagen und sanften Stößen, die ich dem Planglase gegeben, gefunden habe. Es kann also wohl seyn, daß dieser Umstand bei den Mittags und correspondirenden Sonnenhöhen zuweilen außer Acht gelassen und dadurch, neben dem Umstand des Auseinander- und Zusammenfahrens der Bilder, der Winkel noch weit mehr fehlerhaft geworden. Aber auch außer diesem freien Schwimmen des Planglases muß man versichert seyn, daß seine beiden Flächen vollkommen parallel und die Materie des Glases überall gleich dicht sey, und überall gleich schwer auf die Quecksilberfläche drücke.

Man sieht also, daß die zitternde Bewegung, die ein solcher künstlicher Horizont von der geringsten Erschütterung und Bewe-

Digitized by Google

gung in der Luft annimmt, das geringste Uebel noch ist; daß man sich vielmehr sehr vor jener Reibung und Ungleichheit des Glases sicher stellen müsse.

Ich habe daher heute durch Zufüllung von so viel Quecksilber als möglich und durch Horizontalstellung des Gefäßes, dem Planglase die genau möglichste freie Lage verschafft, so daß es sich beim geringsten Stoße im Kreise herum ziemlich lang bewegte. Alsdann habe ich noch am Rande des Glases mit Dinte 4 Stellen in gleicher Entfernung, also die Quadranten seiner Peripherie mit den Pünktchen ., .., ..., ..., bemerkt; und diese nacheinander zu dem, linker Hand befindlichen Einschnitt geführt, woraus man das ☿ ausgießt.

Als auf diese Art ein gewisser Punkt der Peripherie am Einschnitt ruhig aber freiliegend war, habe ich den Höhenwinkel eines fest stehenden Objekts, des Knopfes am hiesigen Tränkthurm genommen, und folgendes gefunden, wo ich die 35 Grade des Winkels weg lasse und nur die Minuten hersetze, weil nur in diesen sich die Verschiedenheiten zeigten.

Die Lunette auf die Mitte des Planglases gerichtet.

Punkte am Einschnitt:

	das Erstemal	Zweitemal	Drittemal	Viertemal
.)	46′	46′	$45\frac{1}{4}$′	46′
..)	$44\frac{1}{4}$′	$44\frac{1}{4}$′	44′	44′
...)	46′	46′	45′	45′
....)	46′	$46\frac{3}{4}$′	46′	$46\frac{1}{2}$′

Die Lunette an den Rand zur Rechten des Planglases gerichtet.

	I.	II.	III.	IV.
.)	$44\frac{1}{4}$′	$43\frac{1}{4}$′	$44\frac{1}{2}$′	45′
..)	$43\frac{1}{4}$′	$43\frac{3}{4}$′	$42\frac{1}{2}$′	$42\frac{3}{4}$′
...)	$43\frac{1}{4}$′	44′	45′	$46\frac{3}{4}$
....)	$44\frac{1}{2}$′	$44\frac{3}{4}$′	$47\frac{3}{4}$′ / 46′	$47\frac{1}{2}$′ / $46\frac{1}{4}$′

Digitized by Google

Die Lunette an den Rand zur Linken gerichtet.

.)	45′	43′	46′ 44¾′
..)	43¾′	43′	44¾′
...)	45′	44¼′	44¾′
....)	45′	45½′	46′

Die Lunette für 2 Beobachtungen am unveränderten Glase:

Rechts am Rande:	links am Rande:
.) 44½′	...) 45¼′
..) 47′	....) 45′
...) 44¼′	.) 44¾′
....) 44¾′	..) 43¾′

NB. I. Manche dieser Abweichungen müssen vielleicht auch auf die Spannung der Inderregeln gerechnet werden, die mir erst nachher bekannt geworden, und welche eine besondere Vorsicht in der Regierung der Kippregel erfodert, wenn der daraus entspringende Fehler, welcher sonst auf 2′ steigen kann, vermieden werden soll.

NB. II. Sogar diese Spannung ist nicht immer gleich. S. 26. Vendem. 3.

Die Lunette auf denselbigen Quadrantenpunkt gerichtet, folglich letzteren jedesmal auf die gegenüberstehende Seite gekehrt.

Rechts	Links
.) 45′	.) 45′
..) 46′	..) 44′
...) 45′	...) 45′
....) 44¾′	....) 43¾′

Aus diesen Versuchen scheint es, aller Ungleichheiten ungeachtet, welche wegen der nicht zureichenden Deutlichkeit des Objects einschleichen konnten, daß die Ebene zwischen den Punkten . und ...*) eine geneigte Lage gegen die untere habe, die das Queckſilber

*) Man sehe Fig. X.

Digitized by Google

berührt. Denn nur diese Lage a b der Ebene hat Einfluß in den Winkel, weil die Achse der Fernröhre in der vertikalen Ebene befindlich ist, die durch diese Linie a b geht. Und dieses trifft ein, wenn .. zur Linken und .... zu Rechten oder umgekehrt ist. Es sey jenes, so ist ... am Objectiv und . davon abgekehrt. Es sey ferner . höher, und ... niederer und St*) der einfallende Strahl des Objects, so wird er durch die schiefe Ebene nach u reflectirt, und der Sextant gebe den Winkel d e an. Wäre die Ebene horizontal, so würde der Strahl nach v reflectirt, und der Sextant gäbe den wahren Winkel f g an. Folglich gibt in diesem Fall die schiefe Ebene den Winkel kleiner an. Im entgegengesetzten Fall, wenn das Planglas so gedreht wird, daß . am Objectiv und ... auf der entgegengesetzten Seite ist, gibt die schiefe Ebene den Winkel zu groß an.

Damit stimmen nun alle Versuche überein. Die Fernröhre mag in die Mitte des Planglases, oder zur Rechten oder zur Linken desselben geführt werden, so fällt allemal, wenn .. zur Linken und .... zur Rechten liegen der Winkel kleiner aus; größer hingegen, wenn .. zur Rechten, und .... zur Linken ist. Der Unterschied beträgt 2 Minuten. Der Punkt . muß also höher, und ... hingegen niederer liegen. Die Ursache kann in der größern Schwere des Glases um den Punkt .. herum, oder wahrscheinlicher in der Nichtparallelität seiner beiden Flächen liegen.

Wenn die beiden Flächen nicht parallel wären, so würde man das von jeder reflectirte Bild doppelt sehen.

Den 14. Germinal 2.

Bemerk. Unterm 12. Vendem. 3 kommt vor, daß in einer gewissen Lage dieses Glas ein doppeltes Bild gibt.

Er liegt sehr wahrscheinlich weder in der einen noch in der andern der beiden eben angegebenen Ursachen, sondern in der Reinheit und Ebenheit der Queckſilberfläche und in der Art, wie die untere Glasfläche mit dieser Queckſilberfläche zusammen hängt.

*) S. Fig. XI.

Daß die Ungleichheiten des Glases auch Antheil hieran haben, s. 12. Vendem. 3. Eine große Anzahl seit dem gemachter Versuche haben gezeigt, daß der Queckſilberhorizont mit dem Planglase das betrüglichſte Werkzeug iſt, das man ſich nur denken kann. Wenn das Queckſilber von der größten Reinheit und Flüſſigkeit, wenn die daſſelbe berührende Glasfläche eben ſo rein, von aller Feuchtigkeit ꝛc. befreit iſt, ſo wird man gleichwohl nach einer Viertelſtunde bei der Umdrehung des Glaſes Verſchiedenheiten in den gemeſſenen Winkeln finden. Das Queckſilber nimmt gerne Staub an, es bildet ſich auf dem der Luft ausgeſetzten Theil gerne ein Anfangs unſichtbares Häutchen. Wenn man nun das Planglas auf demſelben herumführt, um ſich ſeines freien Schwimmens zu verſichern, (welche Vorſicht doch nöthig iſt) oder um zu ſehen, ob in ſeinen verſchiedenen Lagen daſſelbe Object denſelbigen Winkel gebe, ſo führt man auf dieſe Art den Staub, das Häutchen mit herum, und nach und nach auch unter die Glasfläche. So kann es kommen, daß immer an einer Stelle der Winkel zu groß, und an der gerade gegenüberſtehenden zu klein ausfalle. Es kann aber auch kommen, daß Staub und Häutchen ſich bei der Kreisbewegung an einem Orte anhäufen oder vermindern, welches eine Quelle unendlicher Verſchiedenheiten im Winkel gibt. Selbſt die dem Glaſe und dem Queckſilber anhängende Luft kann jene verſchiedenen Lagen hervorbringen, indem das Queckſilber mit dem Glaſe an einigen Stellen unmittelbar, an andern nur vermittelſt der Luft zuſammenhängt, und dieſe anhängende Luft kann ihren Ort und ihre Menge bei den Umdrehungen ebenfalls verändern.

Aller Vorſorge und unzähligen Verſuche ungeachtet, das Glas und Queckſilber ſo rein als möglich zuſammen zu fügen, iſt es mir doch nicht ein einzigesmal gelungen, an den gegen das Object geführten Quadrantenſtellen des Glaſes denſelbigen Winkel zu erhalten. Der geringſte Unterſchied war 2 Minuten, Anfangs. In der Folge wurde er gemeiniglich größer, bis auf 5, 6 Minuten, und die Beweglichkeit des Glaſes ſtets geringer, je mehr es herumgeführt wurde.

Digitized by Google

Dieser mißliche Umstand veranlaßte mich auf Mittel zu denken, das schwimmende Glas zu entbehren. Das geht nun bei allen sehr flüssigen Körpern wegen der zitternden Bewegung, die ihre Oberfläche annimmt, nicht an, denn diese war eigentlich die Ursache des Gebrauchs des Planglases auf dem Quecksilber. Ich dachte also, man könne durch Beimischung von Zinn, Blei, Märkasit, dem Quecksilber die zu große Flüssigkeit benehmen. Allein bis die zitternde Bewegung nicht mehr die Beobachtung hindert, müßte die Beimischung so stark seyn, daß das Quecksilber seinen horizontalen Stand nur schwer annimmt, und seine Spiegelhelle verliert. Das Amalgam ist eher ein Teig, als eine intime Auflösung des demselben beigemischten Metalls. Ich machte Versuche mit Oelen, Honig, Firnissen, Syrop. Allein entweder zittert ihre Oberfläche noch immer zu viel, oder es bildet sich bald ein Häutchen, oder es krystallisirt sich ein Theil der Materie, wie der Zucker im Syrop; oder es bildet sich die Horizontalfläche (wenn die Flüssigkeit wegen des Zitterns dick genug ist) zu langsam wieder wenn sie derangirt worden; oder es sammelt sich viel Staub darauf; oder die Mücken derangiren den Horizont ꝛc. Kurz es sind mancherlei Hindernisse, welche alle diese Versuche vereitelten, alle diese Flüssigkeit für die künstlichen Horizonte verwerflich machen, und zur Annahme der Trokenen nöthigen.

Zu diesem Ende gebrauchte ich nun seit ein Paar Tagen geschliffene Glasflächen, die ich vermittelst eines Niveau in eine horizontale Lage brachte. Ich wählte mir zu den Versuchen ein bequemes Object und prüfte den gefundenen Höhenwinkel mit demjenigen, den mir das am Sextanten angebrachte Niveau angab. Aber nie stimmten sie überein; welches zu folgenden Untersuchungen Anlaß gab.

Digitized by Google

Ich erhielt nämlich folgende Winkel.

Von einer horizontalen geschliffenen Glasfläche.				Durch das Niveau am Sextanten.	
32°	5/4′	Hälfte 16°	5/8′	15°	54¼′
32	5/4	„ 16	5/8	15	53¼
31	58½			15	53¼
32				15	54½
31	55¼			17	50½
31	55			8	58
31	57				
32	5½			Durch das Planglas auf dem sehr reinen Queckſilber.	
32	2¼				
31	59			31°	56′
31	56			31	55
31	58			31	53
32				31	57
31	52¾			31	54
32	11				
31	47				

im Mittel 31° 55′ — 15° 57½

Die Verſchiedenheit der Winkel vom trockenen Spiegel kömmt von den verſchiedenen Stellen deſſelben her, wovon der reflectirte Strahl empfangen worden, und von der Verſchiedenheit der Stellen, die der Sextant dabei hatte. Der Winkel mit dem Niveau des Sextanten fiel gewöhnlich kleiner aus. Um ihn mit den andern übereinſtimmend zu machen, muß man unterſuchen, welche Stellung der Sextant für beide Meſſungsarten annehmen müſſe.

Es ſey P der reflectirende Punkt des Horizonts, B das Object, deſſen Höhe man ſucht; F, C die beiden Spiegel des Sextanten, ſo iſt r = x der Höhenwinkel von dem Punkt P aus geſehen*).

Der Inder des Sextanten gibt den Winkel m = o an, welches, wenn das Object weit genug entfernt iſt, folglich der Winkel y = z für nichts geachtet werden kann, den Winkel

*) S. Fig. XII.

ACB und seine Hälfte den gesuchten Höhenwinkel gibt. Denn wenn z folglich auch y = Null, so fällt AC auf AP, EC ∥ AP, auf AP und BC rückt so nahe an BP, daß aus dem Winkel o oder m, der Winkel r + x = 2x wird, d. i. der Höhenwinkel doppelt. Aber wenn das Object nahe ist, so kommt z = y in Betracht, folglich der Winkel CBP noch mehr, weil er, je nachdem der Sextant gehalten wird, wohl doppelt so groß seyn kann. Ich will das Letzte annehmen, und man suche x + r = 2x = 2r; so ist 2x = CBP + o = 2z + m, und $x = \frac{m}{2} + z$ = dem Höhenwinkel von P aus gesehen.

Von C aus gesehen ist GCB der Höhenwinkel, wenn CG ∥ DP. Es ist aber q = r = x, und GCB = q − CBP = $x - 2z = \frac{m}{2} + z - 2z = \frac{m}{2} - z$.

Wenn mit dem Niveau am Sextanten ein Höhenwinkel gesucht wird, so sey in No die horizontale Fernrohrachse. Alsdann ist offenbar o = m der Höhenwinkel von C aus gesehen. Man nimmt also lieber die horizontale Ebene durch C gelegt an *).

Es ist oben angenommen worden, daß der Winkel CBP doppelt so groß sey, als der W. z. Er kann wohl auf das Dreifache zuweilen steigen, und weil er von der Stellung des Sextanten abhängt, so sieht man, daß er unendlichen Veränderungen unterworfen ist. Auch sehe ich nach vielen Nachforschungen nicht ein, wie derselbe aus den gemessenen Winkeln m und z bestimmt werden könnte, wenn man auch CF am Sextanten messen und den W. CFO an demselben berechnen wollte. Denn um einen Theil desselben z. B. den W. CBF mit dem Sextanten zu messen, müßte man denselben so drehen, daß die Fernröhre gegen B gerichtet sey; wodurch man einen dem z ähnlichen aber größern Winkel (als z) aber nicht den W. CBF in der Figur finden würde. Daraus sieht man, daß CBP mehreremale größer als z ausfallen kann. Immerhin muß z, den ich den parallactischen Winkel bei A nennen will (weil er durch die Nähe des Objects A

*) S. Fig. XIII.

Digitized by Google

und durch die Größe von C F entsteht, die wegen dieser Nähe nicht als Null angesehen werden kann) kleiner ausfallen, als der parallelactische Winkel bei B; weil der Sextant offenbar weiter von A als von B ist. Darum habe ich auch folgende Maaße solcher Winkeln von verschiedenen Objecten bekommen, die in verschiedenen Entfernungen und in verschiedenen Höhen befindlich waren, und wovon jedes unten im Spiegel, und über demselben gerade beobachtet worden.

Parallelactische Winkel.

Nachdem die Spiegel des Sextanten parallel auf o gestellt waren.

Das untere Bild v. Glase.		Entfernung.	Höhe üb. d. Horizont.	Unterer Winkel.	Oberer Winkel	Differenz
Metall.	Collegekreuz.	allerweiteste	9°	+28′ / −16′	+38′ af Glas / + 1′ m. Glas	−8
	Tränkthurmknopf.	1. das weiteste	18°	+ 7′	− 1′	−6
		ein anderm.	18°	+44′	+38′	−8*)
	Kaminspitze v. St.					
	Jean. Scheuerdach v. St.	2. das nähere	16°	+ 6′	− 2′	−6
	Jean.	3. d. noch näh.	28°	− 9′	−15′	−6
		4. Tableau im Zimmer	18°	−26′	−26′	−6

Anmerk. Dabei ist wahrscheinlich weder C noch das Horizontglas immer an demselbigen Orte, das Glas selbst in verschiedenen Richtungen gewesen, und keine Rücksicht auf seine Ungleichheiten und die Spannung der Inderregel genommen worden. Ob aber

*) Mit dem hohlen Ocularglas ungefähr das Nämliche erhalten.

Digitized by Google

die Differenzen auf 6 bis 8 Minuten steigen sollen, das ist nicht wahrscheinlich, aber doch möglich. Auch ist nicht abzusehen, warum einige parallelactische Winkel positiv, da sie sich alle jenseits des Nullpunkts, d. i. negativ zeigen sollten.

Die Beobachtung der Sonne im Spiegel und über demselben gerade zu wird dieses mehr aufklären.

Den 19. Germinal 2.

Eine eilige Beobachtung der Sonne im Metallspiegel und außer demselben gab folgende Maaße, die ich gleichwohl für ziemlich genau ansehen darf. Die Kippregel wurde mit der Feinschraube allemal von mir abwärts geführt; also war die Spannung gleich. (Erst der 12. Vendem. 3. belehrt auch von ungleicher Spannung)

	Im Spiegel von Metall.	Gerade zu gesehen.	Differenz.
Berührung des rothen Bildes am untern Rande des gelben.	+ 14′	+ $7\frac{3}{4}$′	$6\frac{1}{4}$′
Bedeckung beider Bilder.	+ $45\frac{1}{2}$′	+ $39\frac{1}{2}$′	6′
Berührung des rothen Bildes am obern Rande des gelben.	+ $77\frac{3}{4}$′	+ 71′	$6\frac{3}{4}$′
Daraus folgt eine stetige mittlere Differenz von . . .			$6\frac{1}{8}$′
	+ $77\frac{3}{4}$	+ 71	
	+ 14	+ $7\frac{3}{4}$	
	$63\frac{3}{4}$	$63\frac{1}{4}$	
Sonnendurchmesser	— $31\frac{7}{8}$		
	$31\frac{5}{8}$	$31\frac{5}{8}$	
Ihre Differenz ist nur	$\frac{1}{4}$		
	+ $77\frac{3}{4}$	71	
	+ 14	$7\frac{3}{4}$	
	$91\frac{3}{4}$	$78\frac{3}{4}$	
Irrthum des Sextanten	+ $45\frac{7}{8}$		
	$39\frac{5}{8}$	$39\frac{5}{8}$	
Differenz beider Irrthümer	$6\frac{1}{2}$		

Anmerk. Dieses kommt unterm 25., 26., 27. Vendem. 3. wieder und ganz erklärt vor.

Digitized by Google

Die Beobachtung ist nach 8 Uhr Morgens gemacht, als die Sonne ungefähr 30° über dem Horizont war.

Aus dieser Beobachtung folgt nun schon, 1. daß die Differenz von 6′ nicht von der größern Entfernung des Sextanten vom Objecte herrühre. 2. Daß, weil die gerade Beobachtung der Sonne den Nullpunkt, d. i., die parallele Lage der Spiegel auf $+ 39\frac{3}{8}'$, die Beobachtung derselben im Spiegel hingegen auf $+ 45\frac{7}{8}'$ setzt, für letztere ein anderer Nullpunkt angenommen werden muß; daß auf diese Art der Winkel zu groß ausfällt, und außer dem Irrthum des Sextanten, welcher gerade zu gefunden wird, noch $45\frac{7}{8}' - 39\frac{3}{8} = 6\frac{1}{2}'$ von dem Inderwinkel abgezogen werden müsse.

Anmerk. Hohle Flächen, wie hier die Metallspiegel, rücken den Nullpunkt vorwärts, erhabene hingegen rückwärts. S. 26. Vendem. 3.

Sehr viele Versuche mit dem Metallspiegel, mit verschiedenen Glasspiegeln, mit geschliffenen Stücken von zerbrochenen electrischen Glasplatten ꝛc. haben bei der anfänglich gehabten Meinung, als ob ihre geschliffenen Flächen eben wären, sehr widersprechende parallactische Winkel gegeben. Endlich machte ich Versuche mit allen diesen Spiegeln und reflectirenden Flächen blos durch Hilfe der Sonne; und da zeigte sich deutlich genug, daß diese für eben gehaltenen Flächen es größtentheils nicht sind; daß es äußerst selten ist; 1. eine reflectirende Ebene von einigen Zollen im Durchmesser und 2. die beiden Flächen einer Glasplatte parallel zu finden. Die Ebene soll die Sonnenbilder des Sextanten in Berührung zeigen, wenn man sie kurz zuvor damit gerade zu in Berührung gesehen, und die Parallelität beider Glasflächen soll nicht 2 Bilder, sondern diese 2 in Eins vereinigt darstellen. Das trifft nun höchst selten bei geschliffenen Gläsern und selbst bei sogenannten ebenen Metallspiegeln ein. Sogar das zum Queckſilberhorizont geschliffene Planglas ist nicht ganz eben, es gibt am Sextanten einen Nullpunkt an, der von demjenigen, je nachdem seine Lage ist, bis auf $\frac{5}{4}$ Minuten verschieden ist. Daher scheint es auch, daß in einer gewissen Lage die 2 Bilder beider Flächen einander nicht vollkom-

Digitized by Google

men decken, sondern daß eines über das andere etwas hervorragt. Unter vielen Gläsern fand ich ein einziges, das in seiner Mitte denselbigen Nullpunkt zeigt, aber gegen den Rand zu nicht mehr. Daß seine 2 Flächen nicht parallel seyen, sieht man deutlich genug, weil die 2 Bilder weit von einander abweichen. Mein Metallspiegel gibt einen Unterschied von $6\frac{1}{2}$ Minuten im Nullpunkt, ist also nichts weniger als eben, sondern hohl, weil die Kippregel vorgerückt werden muß, um die Bilder in Berührung zu bringen. Das rothe Bild sieht durch die holl. Lunette über dem gelben, von ihm entfernt, und durch die andern unter demselben, von ihm entfernt. Erhabene Flächen zeigen das Entgegengesetzte: das rothe Bild tritt in das gelbe hinein.

Aus allem diesem erkennet man, wie vortrefflich der Sextant dazu dienen kann, nicht nur die Ebene einer Fläche überhaupt, sondern auch die Parallelität der beiden Flächen einer Glasplatte zu prüfen, und sich also der Güte des Horizonts zu versichern.

Wenn während der Beobachtung die Temperatur sich sehr ändert, welches hier zu Lande merklicher als in England geschieht, wo von Zach seine Prüfung mit dem künstlichen Horizont aus Glas und Holz anstellte, so ist zu vermuthen, daß auch das Holz, wenn es erwärmt wird, den Horizont des Glases ändere, daß man also von Zeit zu Zeit denselben wieder mit dem Niveau selbst prüfen müsse. Wäre also ein künstl. Horizont von der folgenden Zusammensetzung nicht besser und sicherer: Ein Gestell von Holz mit Schrauben ebenfalls von Holz, wenn man nach v. Zach will; auf dieses Gestell selbst setzt man ein rundes Niveau, dessen Luftblase man die erfoderliche Größe, d. i. Empfänglichkeit geben kann; diese Blase schwimmt unter einem dünnen Glase, dessen beide Flächen vollkommen eben, und, damit beide Bilder in eines fallen, und dieses eine dadurch stärker werde, vollkommen parallel sind *).

*) Ein solches Glas zu erhalten, das ist eben die größte Schwierigkeit, wie aus dem eben Vorhergehenden erhellet.

Digitized by Google

Der Boden dieses Niveau braucht eben nicht parallel mit den Glasflächen zu seyn, so lange es nur zu diesem Gebrauche dienen soll. Wenn die Flüssigkeit aus Queckſilber bestehen könnte, so gäbe es einen bessern Spiegel, ein weit deutlicheres Bild. Allein Versuche haben mir bewiesen, daß die Luft, wegen des converen Randes des Queckſilbers sich stets am Rande hält. Und dieses wird der Fall mit allen Gefäßen seyn, woran das Queckſilber sich nicht anhängt; und bei denen, wo dieses geschieht, z. B. wenn das Gefäß von übersilbertem Kupfer wäre, ist zu vermuthen, daß das Queckſilber dadurch bald unrein werde, und folglich seine Spiegelhelle verliere. Ein solcher künstlicher Horizont hat den Vortheil, daß man kein besonderes gewöhnliches Niveau (die Prüfung eines solchen Niveau, die von Zeit zu Zeit geschehen muß, ist alsdann ebenfalls erspart) nach zu schleppen hat, und daß man es also bald wahrnimmt, wenn der Glashorizont sich ändert, dessen man sich während der Beobachtung doch versichert halten muß. Ist das Gestell gehörig eingerichtet, so kann man alsdann auch dem Planglase die zu jeder Beobachtung erforderliche Höhe geben. Ob die Flüssigkeit reines Wasser, gelblichter oder dunkelrother Wein ꝛc. seyn könne, um das deutlichste Bild hervor zu bringen; auch wovon das Gefäß seyn soll, weil es hier gar nicht darauf ankommt, ob es seine Gestalt ändere oder nicht, darüber müssen Versuche entscheiden, so wie auch dieses, ob die Luftblase im Beobachten hinderlich werden kann.

Den 26. Germinal 2.

Die zur Beantwortung der oben aufgeworfenen Fragen bis jetzt gemachten häufigen Versuche zeigten:

Daß das Queckſilber schwerlich zu einer Libelle tauge. Um zu verhindern, daß die Luftblase am Rande sich aufhalte, habe ich in das hölzerne Gefäß eine Rinne machen lassen, die der Rand des Planglases berührte; in dieser Rinne ward ein übersilberter Kupferdrath halb verborgen; die andere halbe Dicke trug das Glas. Der Drath sollte durch seine Affinität mit dem ☿ die Convexität

Digitized by Google

desselben zernichten, also die Fährung der Luftblase in die Mitte erleichtern. Dieser Kunstgriff ging an, wenn das ☿ sich nicht sogleich amalgamirte, und dadurch schmierig würde, und der Luftblase eine große Trägheit gäbe. Ich that daher den Drath weg, und erweiterte die Rinne, bis ihre Höhlung der Convexität des ☿ gleich war, damit diese darein paßte, folglich rund herum unter dem Planglase alles ausgefüllt sey und die Luftblase in die Mitte geführt werden könne. Allein auch dieser Kunstgriff scheiterte. Denn die Luft hält sich gleichwohl vorzüglich gerne am Rande. Und obgleich das Gefäß, von Holz, Luft ein und aus ließ, so konnte ich doch genug bemerken, das überhaupt das ☿ und Glas, wenn sie auch beide sehr rein sind, nicht überall gleich geschwinde sich trennen, daß die Blasen selten rund sind, und eine nicht zureichende Empfindlichkeit haben. Wäre dieser letzte Umstand nicht, so könnte man, für eine Libelle von ☿, statt die Blase in die Mitte zu zwingen, dieselbe rund herum am Rande, folglich den reinen Spiegel in der Mitte haben. Aber niemals wurde eine solche ringförmige Blase regulär kreisförmig.

Ich habe daher für diesesmal die Libelle von Queckſilber, obgleich ungerne, aufgegeben.

Außer dem Queckſilber ist es gleichgiltig, was für eine Flüssigkeit, ob Wasser, weißen oder rothen Wein, man unter das Planglas bringe. Ich fand keinen Unterschied unter den Sonnenbildern. Das dunkelrothe Glas gab mir ein weniger deutliches Bild, als daß weiße, durchsichtige; vermuthlich weil jenes nur ein Bild von seiner obern Fläche zurück wirft, dahingegen dieses auch eines von der untern Fläche gibt, das das erste, wenn beide Flächen parallel sind, und das Glas sehr dünne ist, merklich verstärkt. Da das ☿ zu einer Libelle nicht tauglich ist, o kann das Gefäß, wenn Wasser oder Weingeist dazu genommen wird, nicht von Holz seyn.

Die Luftblase finde ich im Beobachten nicht hinderlich.

Digitized by Google

Den 28. Germinal 2.

Die Ursache, warum Queckſilber keine gute Libelle ſeyn kann, iſt ohne Zweifel dieſe: als ein ſehr dichter Körper kommen ſehr viele Punkte deſſelben mit dem Glaſe in Berührung. Die dadurch entſtehende Cohäſion iſt die leichte Luftblaſe in ihrem Gange nicht ſo leicht vermögend aufzuheben; ſie bekömmt alſo dadurch eine große Unempfindlichkeit.

Waſſer hängt als ein lockerer Körper mit dem Glaſe weniger zuſammen; die Luftblaſe findet alſo darin weniger Widerſtand in ihrem Gange. In Weingeiſt noch weniger, worin ſie alſo unter allen dreien den leichteſten Gang haben muß. Dieſes haben Verſuche beſtätiget. Weil aber Weingeiſt das Siegelwachs auflöst, womit das Glas feſtgekittet iſt, ſo habe ich Waſſer beibehalten, da man ohnehin der Luftblaſe dadurch eine größere Empfindlichkeit machen kann, daß man ſie größer macht. Das Glas recht rein von allem ſehr ſchädlichen Fett zu machen, iſt abwaſchen, abtrocknen mit einem reinen Tuche, ja ſelbſt reiben mit Kreide nicht allemal hinreichend; ich habe dazu eine Erde gebraucht, die zum Schmutzflecken putzen dient. Zu einer ſolchen Libelle gehört alſo

1. ein Glas mit 2 gleichen, ebenen, parallelen Flächen. Wie man ſich der ebenen und parallelen Lage verſichere, habe ich oben angegeben;
2. das Glas muß vollkommen rein ſeyn.
3. Eine Flüſſigkeit, die mit dem Glaſe nicht ſtark zuſammen hängt, alſo Waſſer, Weingeiſt.
4. Eine Luftblaſe von hinreichender Größe nach der Abſicht.

Den 17. Thermidor 2.

De Luc in ſeinen Unterſuchungen über die Atmoſphäre gibt nicht deutlich genug zu erkennen, von welchem Punkte der Queckſilberfläche eines Barometers man die Höhe der Queckſilberſäule meſſen ſoll. S. §. 376., 377., 378. Doch ſcheint es, er ſey

Digitized by Google

dafür, daß man vom Rande an, da, wo das Queckſilber mit dem Glaſe in Berührung iſt, rechnen ſolle. Dieß wird durch die Verſicherung gewiß, welche in Description d'une machine pour diviser les instrumens de math. par Ramsden, Paris 1790 page 8 ſteht, que Ramsden a fait voir à M. Deluc que c'étoit le sommet de la colonne et non pas la partie qui touche le verre que l'on devoit observer.

Dieſe Ramsdenſche Behauptung wird ſchon dadurch erwieſen, daß der erhabene Theil des Queckſilbers ebenfalls drückt, folglich ſeine Wirkung auch in Rechnung kommen muß.

Allein der Rand, als der Scale näher, iſt leichter zu beobachten. Der erhabene Theil, als von der Scale weit abſtehend, iſt nicht nur deßwegen ſchwerer zu beobachten, ſondern auch, weil der oberſte Theil gleichſam nur durch einen Punkt ſichtbar iſt; denn wegen der Engheit der Röhren endigt ſich das Queckſilber nicht in eine Ebene, wie in den größern Behältniſſen.

De Luc erzählt deutlich genug die Schwierigkeiten bei Beobachtung des Randes, welche zu großen Irrthümern verleiten kann.

Woher kommt es, daß gemeiniglich die obere Fläche des Queckſilbers weniger erhaben als die untere, oft eben zuweilen gar vertieft iſt? Hierüber ſagt De Luc in §. 384 beinahe nichts. Und dennoch ſcheint es, dieſe Frage müſſe vorher erörtert ſeyn, ehe man eine Regel feſt ſetzt, von wo an und bis wohin, die Länge der Queckſilberſäule gemeſſen werden ſoll. Bis jetzt habe ich darüber folgendes gefunden:

In einem Gefäß, deſſen Seitenwände parallel laufen, nimmt bekanntlich das Queckſilber am Rande eine vertiefte Geſtalt an, ſo daß es erſt unter der Horizontallinie, die durch die Mitte ſeiner Oberfläche gezogen wird, mit dem Gefäß ſelbſt in Berührung kommt. Dieß gilt für alle Gefäße, mit deren Materie das Queckſilber keine Affinität hat. In Zinn und Silber würde es am Rande höher ſtehen, wie das Waſſer im Glaſe. Im Glaſe hingegen ſteht das Queckſilber in der Mitte höher. Dieß geſchieht in dem der Luft ausgeſetzten Theil der Barometerröhre, warum nicht

Digitized by Google

auch im andern, der der Luft nicht ausgesetzt ist? Da ists ja auch gewöhnlich in der Mitte höher. Hieran ist, wie ich nun glaube, die Reibung schuld. Die Quecksilbertheilchen haben ohne Zweifel in der Mitte der Säule einen freiern Lauf, als an der Wand des Glases hin, wo sie sich reiben. Der Druck, den die Quecksilbertheile, die mit der Wand in Berührung sind, auf die äußere Luft ausüben, wird durch die Reibung geschwächt; ein Theil ihres Gewichts wird dadurch vernichtet. Hingegen üben die Quecksilbertheilchen der Mitte ihren ganzen Druck aus, diese sind also verhältnißmäßig schwerer als jene, oder jene werden gleichsam etwas gehoben; sie bleiben zurück, dahingegen die in der Mitte mit ihrem ganzen Gewichte niedersinken. Der mittlere Theil des Quecksilbers ist dadurch gleichsam specifisch schwerer, als der an der Wand, seine Columne also kürzer, als die des andern. Je nachdem also die Reibung, oder wenn man lieber will, die Anhänglichkeit des ☿ ans Glas, stärker oder schwächer ist, je nachdem wird die obere Fläche weniger erhaben, eben oder gar vertieft, und dagegen die untere desto erhabener seyn. Dieß scheint desto gewisser die Ursache zu seyn, als man bei einer in eine schwankende Bewegung gebrachten Barometerqueckſilbersäule, wahrnehmen wird, daß der mittlere Theil des Quecksilbers allemal zuerst steigt oder fällt, und das an der Wand des Glases demselben dann erst nachfolgt. Die Reibung gibt dem an der Wand befindlichen Quecksilber eine Trägheit, ein minderes Gewicht; nur der mittlere Theil kann also als mit der äußern Luft im Gleichgewicht, angesehen werden. Folglich sollten auch nur die Oberflächen dieses mittlern Theils in die Beobachtung aufgenommen werden*).

Hat man nun eine Barometerröhre, in welcher die Reibung so stark ist, daß die obere Quecksilberfläche vertieft ist, so ist eigent-

*) Auch hängt das Quecksilber desto mehr mit dem Glase zusammen, je mehr die Luft ausgetrieben ist, welche sonst die unmittelbare Berührung hindert, und vorzüglich dazu beiträgt, daß die Quecksilberfläche im offenen Theil der Röhre so erhaben ist.

Digitized by Google

lich dieses Barometer zu den Höhenbeobachtungen untauglich, denn man kann daran die von der Luft getragene Queckſilberſäule nicht genau meſſen, weil man die Mitte der obern Fläche nicht ſieht. —

Dieſe Erklärung verträgt ſich gar gut mit der bekannten Beobachtung, daß, wenn man an eine Barometerröhre klopft, ſie zuweilen ſteigt, aber niemals dadurch fällt.

Das Queckſilber hat, als ein ſehr ſchwerer Körper, für ſich ſchon ein Beſtreben zu ſinken. Wird nun die Luft leichter, oder ihr Druck geringer, ſo ſinkt ohne Zweifel zuerſt der mittlere Theil der Queckſilberſäule, aber auch bald darauf der an der Wand des Glaſes mit ſeinem Uebergewicht ebenfalls herab (nachdem das wahre durch die Reibung ſchon vorher vermindert war). Wird hingegen der Druck der Luft größer, ſo ſollte dieſes das Queckſilber in die Höhe treiben. Iſt aber die Vergrößerung des Drucks ſo gering, daß ſie die Reibung nicht zu überwinden vermag, ſo wird das Barometer auch bei vergrößertem Druck der Luft nicht eher ſteigen, als bis die Reibung aufgehoben, oder das dadurch zurückgehaltene Queckſilber in Freiheit geſetzt wird, und dieß kann durch Klopfen geſchehen, deſſen Stärke nach und nach abnimmt. Es iſt daher wahrſcheinlich, daß vornehmlich nur der Rand nach dem Klopfen ſteige.

Hält man das Barometer auf einen Tiſch oder den Boden geſtellt, in der Hand ſo ſtät und feſt als man kann, ſo wird man gleichwohl den mittlern Theil der Queckſilberſäule auf und ab ſich bewegen, hingegen den Rand unbeweglich ſehen. Jenes, weil der Menſch immer eine gewiſſe zitternde Bewegung hat; dieſes, weil die Reibung die freie Bewegung des ☿ hindert.

Wird der Barometer in eine ſchiefe Lage bewegt, und entweder plötzlich oder nach und nach in den vertikalen Stand gebracht, ſo wird man finden, daß gleichwohl der Rand an verſchiedenen Orten ſtehen bleibt; am Reiſebarometer kann der Unterſchied $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Linie betragen.

Daraus ſieht man nun, wie wenig man ſich auf die Höhe des Randes verlaſſen kann; daß ſogar das Klopfen und Schlagen

Digitized by Google

nicht vor einem beträchtlichen Irrthum sicher stellt, weil es auf das letzte Anhängen ankommt, das entweder den Rand zu hoch oder zu nieder ansetzen kann, je nachdem die letzte Kraft des Stoßes oder des Drucks der Luft es bewirken konnte.

Daher mögen nun auch alle oder die meisten Differenzen herrühren, welche sich bisher bei den gefundenen Höhen gezeigt haben. Eine Haupturſache dieſes trägen Gangs des ☿ am Glaſe, iſt vorzüglich der geringe Durchmeſſer der innern Weite der Röhre.

Will man die Höhe von dem erhabenſten Theile des Queckſilbers meſſen, ſo kann ſolches vermuthlich am beſten durch Hilfe einer nicht viel vergrößernden Glaslinſe geſchehen. Den oberſten Punkt der Fläche deutlich zu ſehen, muß ſie nicht zu viel erleuchtet ſeyn; denn iſt dieß der Fall, ſo ſieht man jenen Punkt nicht einmal, weil das Licht nicht von ihm, ſondern von niederer liegenden, gegen das Auge zu befindlichen, Punkten reflectirt wird. Man würde alſo irren, wenn man den Vernier nur ſo weit hinaufſchieben wollte, bis man kein Licht mehr ſieht. Die Glasröhre muß alſo bald oberhalb der Queckſilberfläche, und vielleicht auch unter derſelben bedeckt ſeyn, um alles ſchädliche Licht zu entfernen.

Runde Libelle.

Den 5. Vendemiaire 3.

Ich habe mir ein meſſingenes cilindriſches Gefäß beinahe 2 Zoll weit und eben ſo hoch zu einer Libelle machen laſſen. Vermittelſt eines Ringes wird oben ein Planglas feſt geſchraubt. Der Boden wird ebenfalls eingeſchraubt, und ſomit die Flüſſigkeit mit einer Luftblaſe in das Gefäß eingeſchloſſen. Die Größe der Luftblaſe zu finden, machte ich folgende Verſuche von Winkelmeſſung eines feſten Objects, der Spitze einer Kamindecke, deren Höhe über dem Horizont ich vermittelſt der Reflection vom Planglaſe maß, die aber eben deßwegen die doppelte iſt.

Digitized by Google

Mit einer Blase von 4 Linien im Durchmesser maß ich eilfmal eben denselben Winkel, deren Extreme 31° 58′ und 31° 59′ 30″ waren, der Unterschied ist also 1′ 30″, folglich könnte man damit fehlen 45″.

Anmerk. Bei diesen Winkelmessungen kamen gewiß auch ungleiche Spannungen der Kippregel vor.

Mit einer Blase von 6½‴ maß ich eilfmal denselben Winkel (für jede Messungen mit derselbigen Blase, blieb immer der Sextant an der nämlichen Stelle, nur der künstliche Horizont wurde für jede folgende Messung derangirt und von neuem die Blase in die Mitte gerichtet). Die Extremen waren 31° 57′ 45″ und 31° 59′ 45″, Unterschied 2′ also Fehler 1′. —

Mit einer Blase von 9½‴ und 12 Messungen waren die Extreme 32° und 32° 20″ Unterschied 20″, Fehler 10″ und 3 Messungen hinter einander gaben den gleichen Winkel.

Mit einer Blase von 8⅔‴ bekam ich in 2 Messungen keinen Unterschied. Ich ließ alsdann alles unverrückt, die Libelle der Nachtluft ausgesetzt, den Sextanten innerhalb des Fensters. Am andern Morgen fand ich denselbigen Winkel.

Aber bei Veränderung der Libelle fand ich die Blase weit unempfindlicher, obgleich, durch die Condensation des Wassers größer, welches vermuthlich von der Erkältung herrührte. Daher ich diesen Morgen in 12 Messungen die Extreme 31° 57′ 15″ und 31° 58′ Unterschied 45″, Fehler 22½″ bekommen habe.

Bei Gegenständen, welche, wie die auf der Erde, eine fixe Stelle haben, kann man es in der Regierung der Blase zuweilen so weit bringen, daß sie, nachdem man dieselbe in der Mitte zu fixiren getrachtet und den Winkel alsdann gemessen, auf die eine Seite, und dann, nachdem man abermals dasselbige zu thun getrachtet und wiederum den Winkel gemessen, auf die entgegengesetzte Seite läuft, wobei man zugleich mit einer Secundenuhr die Geschwindigkeit des Laufs der Luftblase mit beobachten kann. Das Mittel aus beiden Winkeln muß denselben sehr genau geben. So

Digitized by Google

habe ich einmal 31° 58′, das anderemal 31° 57′ 20″ folglich ein Mittel von 31° 57′ 40″ gefunden, welches mit den letzterwähnten Extremen von 31° 57′ 15″ und 31° 58′ und dem Mittel derselben = 31° 57′ 37½″ sehr genau übereinstimmt. Ein andermal erhielt ich 31° 58′ 15″ und 31° 57′ 15″ folglich das Mittel 31° 57′ 45″. Ein Drittesmal das Mittel 31° 58′ 7½″. Alle diese Versuche wurden mit einer durch Erkältung weniger empfindlich gewordenen Blase gemacht.

Fernere Versuche zeigten deutlich, daß das marmorne Gestell der Libelle durch die Erkältung, und bei Tage durch Sonnenschein keine merkliche Veränderung in der Lage des Planglases hervorbringe, weil der Winkel sich nicht merklich änderte. Aber das Gestell von Holz vergrößerte den Winkel während der Nacht um 30″ (= 15″ Fehler), und innerhalb einer Stunde in der Sonne ward derselbe wieder um 1′ 40″ vermindert, nach einer halben Stunde im Schatten wieder um 1′ 10″ vergrößert.

Wenn die Blase groß wird, z. B. bis auf 15‴ anwächst, so ist es vielleicht unmöglich, sie nur ¼ Minute in der Mitte zu erhalten. Ist sie am Rande, so werden so viele Schraubengänge erfodert, ihre Cohäsion aufzuheben, daß, wenn sie sich in Bewegung setzt, sie plötzlich zum andern Rand überführt.

Anmerk. Auch dieses kann man ziemlich lange erhalten, wenn die Schrauben gut sind. S. 7. Vend. 3.

Aus dem Bisherigen folgt nun

1. daß die Blase wenigstens 8½ bis 9‴ im Durchmesser haben muß.
2. Daß die ganze Libelle nicht zu viel erkältet sey.
2. Daß es hinreichend ist, wenn die Blase sich nur etwa eine Minute in der Mitte erhält. Tritt sie alsdann an den Rand, so geschieht dieses nicht, weil das Planglas indessen seine Lage verändert hat, sondern, weil gleich von Anfang an, dasselbe keine vollkommene horizontale Lage hatte, vielleicht die Blase nicht vollkommen in der Mitte war,

Digitized by Google

und weil alsdann noch die Attractionskraft des Randes hinzukömmt, die dieselbe dem Rande zugehen macht.

Wird dieses Alles und die möglichste Genauigkeit beobachtet, so kann der von der Libelle herrührende Fehler höchstens auf 10″ steigen. Die Libelle war bei allen diesen Versuchen mit rectificirtem Weingeist gefüllt.

Den 7. Vendemiaire machte ich Versuche mit Winkelmessungen auf zweierlei Art. Nämlich: ich stellte die Glasplatte des runden Niveau vermittelst der darunter befindlichen Luftblase, und jedesmal darauf vermittelst der langen zum Planisphärium gehörigen, (hierzu mit 3 Schrauben versehenen Wasserwage womit ich sie abrichtete) horizontal; und bekam folgende Winkel.

	Vermittelst der langen Niveau *).			Vermittelst der Blase.			
Der Stern des Niveau jenseits des Mittelpunkts d. runden Libelle, worauf jenes lange Niveau stund.	32°	0′	0″	31°	59′	10″	Die Blase hatte 15 bis 16 Linien im Durchmesser. Das Thermometer war 11 bis 12° Reaumur.
	32	0	15	31	59	10	
	32	0	0	31	59	30	
	32	0	45	31	59	15	
	32	0	10	31	59	20	
	32	0	10	32	0	0	
	32	1	0	32	0	0	
	32	1	0	31	59	50	
	32	0	40	31	59	50	
	31	59	20	31	59	50	
	32	1	0	31	59	40	
	32	1	10	31	59	50	
— — dießseits	31	58	45	31	59	50	
	31	58	0	31	59	50	

Das lange Niveau gibt Extrem.	Differenz.	Halbe Differ. od. eigentl. Fehl.
31° 59′ 20″ und 32° 1′ 10″	1′ 50″	55″
Die Blase im runden Niveau gibt 31° 59′ 10″ und 32° 0′ 0″	50″	25″

*) Ueber diese zu großen Abweichungen s. 12. Vend. 3.

Digitized by Google

Man bemerke überdieß, daß die 7 letztern Beobachtungen mit der Blase des runden beinahe gleich sind, welches daher rührt, weil ich etwa in der Mitte der ganzen Operation bemerkt habe, daß man auch eine große Blase auf ziemlich lang und leicht fixiren kann, wenn die Schrauben gut sind, d. h. nicht wackeln, in guten Schüsseln laufen und sogleich beim Rückdrehen, auch die Blase den entgegengesetzten Weg gehen machen. —

Das Mittel aus allen 12 Beobachtungen

des langen Niveau ist 32° 0′ 15″

des runden „ „ 31° 59′ 35″

Differenz = 40″ Hälfte 20″

Nimmt man aber vom runden die 7 letzten Beobachtungen 31° 59′ 50″, so ist die Differenz 25″, Hälfte $12\frac{1}{2}$″

Den 12. Vendemiaire 3.

Bei den nächst vorher gehenden Versuchen über die Genauigkeit der Winkelmessungen, wenn das Planglas vermittelst des langen Niveau horizontal gestellt wird, ist das letztere mit dem Planglase verbunden, folglich allen Irregularitäten desselben ausgesetzt gewesen.

Es ist nämlich schon unterm 19. Germinal 2. bemerkt, daß das runde Glas, welches zum Queckſilberniveau gehört, nicht eben sey, sondern mit dem Sextanten geprüft $\frac{5}{4}$ Minuten Differenz zeige, je nachdem es in einer Lage gebraucht wird. Gestrige Versuche mit der jetzt niederer stehenden Sonne, gaben diese Differenz noch größer an; und es ist nur eine Lage, wo sie Null ist, d. h. wo die directen in Berührung gebrachten Sonnenbilder sich, vom Glase reflectirt, ebenfalls berühren. Alle andern Lagen geben größere oder kleinere Differenzen, — je nachdem sie minder oder mehr von jener abweichen, und ich vermuthe, daß das Glas nicht einmal regulär hohl oder erhaben ist. Nun aber waren die 3 Stifte, womit das lange Niveau auf diesem runden Glase stund, wegen des letztern Kleinheit sehr nahe beisammen, und eben deßwegen konnte auch dieses Niveau nicht genau abgerichtet werden; und ein

Digitized by Google

sehr geringer Unterschied in seiner Stellung konnte eine Winkeldifferenz geben, zumal da gegen 30 Versuche mit dem runden, um seine Achse herum in verschiedene Lagen, aber allemal vermittelst der darunter befindlichen Blase horizontal gebrachten Glase, Winkel gaben, wovon die Extreme 31° 54′ und 31° 57′ 45″ waren, folglich die Differenzen bis auf 3′ 45″ gestiegen, die jedoch nicht bloß von der Unebenheit der reflectirenden Fläche, sondern, vielleicht größtentheils, davon herrühren, daß beide Flächen nicht parallel sind.

Die gestrigen Versuche zeigten also, daß die bisherigen Differenzen in den Polhöhen mehr auf das fehlerhafte Glas, als auf das Queckſilber, worauf es schwamm, zu schreiben seyen. Seitdem jenes zum runden Niveau mit der Luftblase gebraucht wird, erhalte ich zwar Polhöhen, die nicht gar 2′ abweichen, weil der Fehler des Queckſilbers weggefallen; allein diese Abweichungen müssen nun auf die Irregularität des Glases geschoben werden und auf die ungleiche Spannung, weil es:

1. nicht eben ist und
2. nie in der nämlichen Lage gebraucht worden, folglich seine Nichtparallelität den Fehler oft vergrößern mußte.

Heute fand ich durch 7 Versuche mit dem großen viereckigten, mittelst des gerichteten langen Niveau jedesmal in dieselbige Lage horizontal gestellten Glase, welches weit ebener als das runde ist, fünf Winkel von 31° 57′ 0″ hintereinander, und eben so 2 Winkel von 31° 56′ 45″, woraus erhellet, daß man mit dem langen Niveau eben so genau verfahren kann.

Ich hatte gestern den Rand des Bodens des runden Niveau in 8 gleiche Theile getheilt. Ich zeichnete in die Mitte des Marmorplättchens, worauf das Niveau gestellt wird, einen Kreis, der etwas von jenem Boden hervorragte, und theilte ihn eben so in 8 gleiche Theile. Ich führte die Ziffern am Rande des Bodens des Niveau nach und nach an die Ziffer 2 des Kreises auf dem Marmorplättchen, und erhielt folgende Winkel, wo ich die 31 Grade desselben weglasse.

Digitized by Google

	Bei der ersten Tour.		Bei der zweiten		Bei der dritten		Bei der vierten	
2 an 2	55′	15″	55′	45″	56′	0″	56′	0″
2 „ 1	54	0	54	30	56	15	56	30
2 „ 8	56	30	57	0	57	0	57	0
2 „ 7	57	0	57	15	57	0	57	0
2 „ 6	55	30	56	0	56	30	56	0
2 „ 5	54	15	55	15	56	30	57	0
2 „ 4	56	45	57	0	57	45	57	45
2 „ 3	56	45	57	0	57	0	57	0

An einer Stelle nahe bei 3 und 7 des Randes, also für 2 an 5 und 2 an 1 bekam ich beinahe gleiche Winkel von 57′ 15″ und 57′

Ward aber diese Stelle um einen Quadranten rechts, dann links verrückt, so bekam ich $\begin{cases} 32^\circ\ 0'\ 0'' \\ 31^\circ\ 56'\ 30'' \end{cases}$ und $\begin{matrix} 31^\circ\ 58'\ 0'' \\ 31^\circ\ 55'\ 30'' \end{matrix}$

Differenz = 3′ 30″ 2′ 30″

Am Ende bemerkte ich, daß in einer gewissen Lage der runden Glasplatte das von derselben zurückgeworfene Bild ganz undeutlich ist, daß diese Undeutlichkeit von 2 Bildern herrühre, deren ungleiche Stärke nicht zu unterscheiden war. Sie kommen von der Nichtparallelität der beiden Glasflächen her, welche in ihren gerade entgegengesetzten Lagen verschiedene Winkel verursachen sollten, und gleichwohl sind nach der erst gegebenen Tafel die gegenüber erhaltenen Winkel beinahe allemal gleich, welches folgender Gestalt erklärt werden kann. Die untere Glasfläche wird durch die Blase horizontal; die obere ist es also in einer gewissen Richtung nicht, weil beide nicht parallel sind. Der größte Unterschied im Winkel, den die obere Fläche geben sollte, erfolgt also, wenn die Ebene des Neigungswinkels beider Flächen in der durch die Achse der Lunette gehenden vertikalen Fläche liegt. Würde allemal das Bild, das die obere Fläche gibt, das ich das Wahre nennen will, mit demjenigen, das die Spiegel geben, verbunden, so erhielte man gewiß verschiedene Winkel. Allein in dem einen Fall wird das wahre, in der gegenüber stehenden Lage aber, das dem wahren beinahe an Stärke gleiche falsche Bild damit verbunden, und somit erhält man

Digitized by Google

einerlei Winkel. Und diese Winkel müssen nothwendig von denjenigen, welche die ebenfalls horizontale Visirlinie der obern Fläche gibt, desto mehr abweichen, je mehr die Visirfläche sich dem Neigungswinkel beider Flächen nähert.

Bei diesen Versuchen war die Achse der Lunette, und das runde Glas immer an derselben Stelle, die Unebenheit des letztern konnte also keinen großen Einfluß auf die Maaße der Winkel haben.

Aber wenn Sonnenhöhen ꝛc. genommen werden, so ist die Achse der Lunette eben nicht immer auf dieselbe Stelle des Glases gerichtet. Da kann alsdann nicht nur das von der nicht parallelen Lage der Fläche herrührende undeutliche Bild, sondern auch die Unebenheit des Glases den Winkel fehlerhaft machen, je nachdem das Bild der Sonne von diesem oder jenem Orte des Glases empfangen wird.

Ist die obere Fläche concav, so sieht man das Sonnenbild davon vergrößert, und die beiden Bilder greifen deßwegen ineinander. Dieses Ineinandergreifen ist beträchtlicher, wenn der Sextant weit davon, als wenn er nahe gehalten wird, weil er in jenem Falle Bilder empfängt, die von weiter entfernten Stellen des Glases kommen. Dieß stimmt mit den Versuchen überein.

Daß aber die Bilder, je nachdem das Glas gedreht wird, bald in einander greifen, bald sich von einander entfernen, kann ich mir jetzt nicht anders erklären, als daß es von der Nichtparallelität beider Flächen herkommen muß.

Den 17. Vendemiaire 3.

Folgende Versuche wurden heute über die Höhe des Springbrunnens in B. Bartoldis Garten gemacht. Das Wasser wird mit einer von citoyen Calame verfertigten Feuerspritze in einen Behälter oben im Gartenhaus gepumpt, von wo es herab fällt, erst vertical durch eine metallene Röhre, von da horizontal durch hölzerne Röhren, die in stumpfen Winkeln gebogen sind. Zwei, einen solchen Winkel bildenden Teuchelröhren halten durch eine eiserne

Digitized by Google

Röhre zusammen, wovon allemal eine Hälfte ihrer Länge in dem einen Teuchel, die andere im andern steckt.

Im Anfang der Versuche war die Wasserfläche des Behälters über der Oeffnung des Springbrunnens, d. i. a über b um 23 Fuß 11 Zoll erhaben. Die Oeffnung des Springbrunnens b ist über der Mitte c der horizontalen Teuchel 3 Fuß 2 Zoll und 10 Linien, die horizontalen Teuchel, welche sich in 4 stumpfen Winkeln beugen, betragen in Länge 55 Fuß. Die Oeffnung dieser horizontalen Teuchel ist $2\frac{1}{4}$ Zoll und die der metallenen $2\frac{1}{2}$ Zoll.

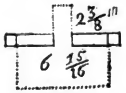
Die Höhe ist hier die verticale Entfernung von b aus bis zu den höchsten Tropfen, wenn der Wasserstrahl in stiller Luft senkrecht sich erhoben.

Oeffnung Linien.	Höhe Fuße.	Dauer Minuten.	Depense d'eau Linien.	Also in 2 Minuten Linien.	Die Rechnung gibt.
$\frac{6\frac{1}{2}}{16}$	$11\frac{1}{2}$	25	$3\frac{1}{2}$	$\frac{7}{25}$	$\frac{7}{25}$
$\frac{1}{2}$	$13\frac{1}{2}$	7	2	$\frac{4}{7}$	$\frac{1792}{4226} = \frac{3}{7}$ beinahe
$\frac{9}{16}$	14	7	$2\frac{1}{2}$	$\frac{5}{7}$	$\frac{5}{7}$ „
$\frac{15}{16}$	$16\frac{1}{3}$	7	6?	2	2 „
1 $\frac{1}{8}$	18	7	6	$1\frac{5}{7}$	$2\frac{22}{25} = 2\frac{7}{8}$ „
1 $\frac{5}{16}$	$18\frac{1}{2}$	7	8	$2\frac{2}{7}$	$2\frac{1}{3}$
1 $\frac{7}{16}$	$19\frac{1}{3}$	7	13	$3\frac{5}{7}$	$2\frac{4}{5}$
1 $\frac{5}{8}$	$19\frac{1}{3}$	4	$10\frac{1}{4}$	$5\frac{1}{8}$	$4\frac{3}{4}$
1 $\frac{15}{16}$	$19\frac{5}{6}$	4	$11\frac{1}{2}$	$5\frac{3}{4}$	$7\frac{8}{27}$
2 $\frac{3}{16}$	$20\frac{1}{12}$	4	15	$7\frac{1}{2}$	$7\frac{1}{3}$
2 $\frac{6}{16}$	$19\frac{7}{12}$	2	$11\frac{1}{2}$	$11\frac{1}{2}$	$8\frac{5}{6}$
$2\frac{10\frac{1}{2}}{16}$	$19\frac{7}{12}$	2	$12\frac{1}{2}$	$12\frac{1}{2}$	$14\frac{1}{3}$
2 $\frac{7}{8}$	$20\frac{1}{12}$	2	14	14	$14\frac{2}{3}$
$3\frac{1\frac{1}{2}}{16}$	$19\frac{5}{12}$	2	17	17	$16\frac{1}{4}$

Von dem Aufsatze zu $2\frac{3}{8} = 2\frac{6}{16}''$ im Durchmesser hat cit. Calame mehrere von verschiedener Form gemacht. Einer war den

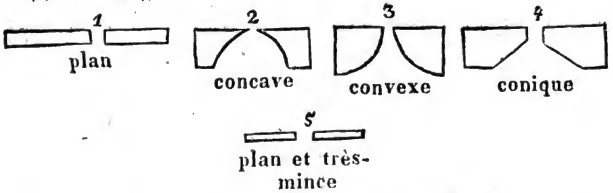
Digitized by Google

vorhergehenden allen gleich, nämlich sie hatten alle die Gestalt:



und paßten genau auf die Oeffnung der Hauptröhre, welche $6\frac{15}{16}$ Linien weit war, diese war also mit einer Ebene geschlossen, welche nur ein Loch in der Mitte hatte, aus welcher das Wasser ausspritzte.

Für eine Wasseröffnung von $2\frac{3}{8}'''$ hätte man also folgende verschiedene Aufsätze.



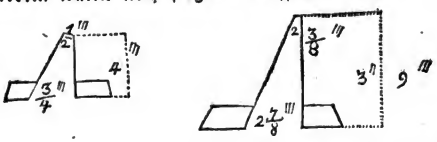
Nr. 1 und 2 gingen ungefähr gleich, so wie Nr. 3.

Nr. 4 ging 1 Fuß niederer, und der volle Wasserstrahl war nicht so lang.

Nr. 5 ging etwas höher, aber der Strahl war weniger beisammen.

Nr. 2 ist allen vorzuziehen, in der Stärke und Länge des vollen Wasserstrahls.

Außerdem waren noch folgende Aufsätze



welche beide den correspondirenden ebenen Platten von Nr. 1 in ihrer Wirkung ebenfalls nicht gleich kamen, und immer einen kürzern Strahl verursachten. Das kürzere kegelförmige ging statt 14 nur auf 12 Fuß, das längere statt $19\frac{7}{12}$ nur auf 15 bis 16 Fuß.

Digitized by Google

In den Angaben über die Depense d'eau sind ohne Zweifel Irrungen vorgefallen.

Den 24. Vendemiaire 3.

Wenn bei den Prüfungen über die wahre Gestalt des runden Niveauglases, die Sonne als Object zur Linken, der Sextant zur Rechten des Glases, aber sehr weit davon, folglich beide nicht mehr zugleich, in einer verticalen Ebene sich befinden, so habe ich bei den Umdrehungen des Glases keine Veränderungen wahrgenommen. Auch alsdann nicht, wenn ein niederes Object 0 (16 — 18°) über dem Horizont betrachtet wird.

Anmerk. Ist der Sextant nahe am Glase oder Spiegel, so zeigen sich gleichwohl alle vorhergehenden Abweichungen.

Den 25. Vend. 3.

Nach Versuchen mit Gläsern, welche die directen in Berührung gebrachten Sonnenbilder auseinander werfen, oder auch ineinander, scheint es, daß dieses die Sonnendurchmesser nicht merklich ändere, wie unterm 26. dieses zu sehen, welches deßwegen nicht genau bestimmt werden konnte, weil dergleichen Gläser meistens keine deutlich geänderte Bilder gaben.

Aber dieß ist gewiß, daß sie den Nullpunkt am Sextant versetzen:

Wenn ein Glas die Bilder auseinander wirft, das doppelt reflectirte oben, so bringt es den Nullpunkt jenseits der Nulle des Sextanten, d. i. es vergrößert den negativen Theil des Irrthums.

Wenn ein Glas die Bilder in einander wirft, das doppelt reflectirte oben, so bringt es den Nullpunkt dießseits der Nulle des Sextanten, und vergrößert also den positiven Theil des Irrthums.

Es scheint die ganze oben erwähnte Abweichung vom wahren Nullpunkt erfolgt, wenn die Lunette beide Bilder vom horizontalen Glase empfängt; hingegen scheint es, es könne die Hälfte davon in Rechnung kommen, wenn nur ein Bild davon in die Lunette kömmt, dieß erfolgt, wenn es regulär vertieft oder erhaben ist.

Digitized by Google

So habe ich folgende Winkel bekommen.

	Vom guten Planglase.	Von einem Spiegel, der die Bilder, das doppelt reflectirte oben, auseinander wirft.
Doppelter Höhenwinkel	32° 0′ 30″	31° 55′ 30″
Irrthum des Sextanten vom Planglase	—° 3′ 30″	—° 14′ 30″
	32° 4′ 0″	32° 10′ 0″
		—14′ 30″
		+ 3′ 30″

Nun beträgt die Abweichung des Spiegls vom Planglase = —11′

	Hälfte	5′ 30″
Zieht man diese 5′ 30″ ab	—°	5′ 30″
	32°	4′ 30″

welche beinahe jenem Winkel gleich ist.

	vom nämlichen Planglase	vom Metallspiegel
Ich erhielt ferner doppelten Höhenwinkel	32° 1′ 30″	32° 7′ 0″
Irrthum	—2′	+3′
	32° 3′ 30″	32° 4′ 0″

Anmerk. Die Beobachtung mit dem Metallspiegel ist nicht genau; eine bessere kommt unterm 26. Vend. 3 vor. Auch die ungleiche Spannung war noch nicht entdeckt.

Die Abweichung des Spiegels vom Planglase aber beträgt —2′ und +3′, welches am Sextanten 5′ ausmacht, wovon die Hälfte 2′ 30″ welche noch abzuziehen, folglich 32° 4′ — 2′ 30″ = 32° 1′ 30″.

Digitized by Google

Ferner erhielt ich: vom näml. Planglase, von einem andern Glase

31°	59′ 45″	31°	58′ 40″
	— 2′		— 5′
32	1′ 45″	32°	3′ 40″
Halber Unterschied zwischen —2 und —5			1′ 30″
		32°	2′ 10″
31°	59′ 45″	32°	4′ 0″
	— 2′		+ 2′ 45″
32°	1′ 45″	32°	0′ 30″
		32°	1′ 15″

Den 26. Vendem. 3.

Aus den heutigen Versuchen erhellet folgendes:

1. Der Metallspiegel zeigt die directen in Berührung gebrachten Sonnenbilder.
   a) um 6′ ineinander, wenn das Spiegelbild oben ist.
   b) um 6′ auseinander, wenn es unten ist.

In jenem Falle fällt der Höhenwinkel um 3′ zu groß, in diesem um 3′ zu klein aus. Folgender Versuch bestättiget dieß.

	Mit dem großen Planglase,		mit dem Metallspiegel	
Höhenwinkel	32°	2′ 30″	32°	6′ 15″
Irrthum		—1′ 30″		+ 6′ 30″
	32°	4′ 0″	31°	59′ 45″

der Fehler am Metallspiegel beträgt

$\frac{1' 30'' + 6' 30''}{2} = \frac{8}{2} = 4$ welche so eben

zu viel abgezogen worden 4′

	32° 3′ 45″
oder so: der Höhenwinkel	32° 6′ 15″
der wahre Irrthum des Sextanten	1′ 30″
	32° 7′ 45″
der Höhenwinkel ist aber zu groß um	4′
wahrer Winkel	32° 3′ 45″

Digitized by Google

2. Das bisher gebrauchte kleine viereckichte Glas zeigt die directen in Berührung gebrachten Sonnenbilder, ausgenommen am Rande:

a) um 1 Minute ineinander, wenn das Spiegelbild oben ist,

b) um 1 Minute außereinander, wenn es unten ist.

Die Folgen sind die erst erwähnten des Metallspiegels und es wird allemal dadurch der Irrthum des Sextanten verrückt. Man sieht aber beim Metallspiegel, daß der vom Fehler herrührende Irrthum des Sextanten den Fehler des Winkels nicht verbessert, sondern daß dennoch die halbe Abweichung noch in Rechnung kommen müsse.

3. Eine andere Entdeckung betrifft die Spannung der Inderregel. Sie ist immer gleich. Es ist also nicht hinreichend, wenn man sie gleich stets vermittelst der Schraube von sich weg führt. Geht die Schraube des Nonius nicht gleich, oder läuft er ungleich am Bogenstück, so entstehen verschiedene Spannungsfehler.

Anmerk. Dieser ungleiche Gang der Schrauben rührt hauptsächlich 1. von ihrer Abnützung, 2. davon, daß sie zugleich die Mutter umdrehen muß, 3. von der größern oder geringern Spannung der letztern, welche 4. nur par interval und gleichsam stoßweise gedreht wird, wenn die Schraube sehr abgenutzt ist.

Dieß zeigen folgende genommene Irrthümer des Sextanten.

	Bei sehr freiem Laufe			die Regel fest angeschraubt
	— 31	— 31	— 31′ 15″	— 31′
	+ 33	+ 33	+ 32′ 30″	+ 32′ 30″
	+ 2	+ 2	+ 1′ 15″	+ 1′ 30″
Irrth.	+ 1	+ 1	+ 37½″	+ 45″

wenn die Inderschraube hinten hart geht.

	— 32′ 30″	— 32′ 45″	— 32′
	+ 31′ 30″	+ 31′	+ 31′ 30″
	— 1′	— 1′ 45″	— 30″
	— 30″	— 52½″	— 15″

Digitized by Google

Hieraus sieht man, daß der Fehler bis auf 2′ steigen könne, weil man + 1′ und ein andermal — 52½″ erhalten kann.

4. Eben dieser Fehler kann bei der Winkelmessung selbst vorgehen. Es ist also wichtig, denselben zu vermeiden.

5. Es sey eine Ebene, welche zwei Sonnenbilder gibt, das eine gerade in die Lunette, das andere durch zweimalige Reflexion der beiden Spiegel. Wenn beide Spiegel parallel, so fallen beide Bilder aufeinander und decken sich. Soll nun das reflectirte Bild b *)

   a) unter das gerade gesehene a in Berührung kommen, so kommt der große Spiegel in die Lage der ersten Figur. Ist das Glas hohl, so schickt es den Strahl PQ des Bildes b von P nach R, und macht das Bild c, das also vom Bilde a unterwärts entfernt ist.

   b) Soll aber b oberhalb a in Berührung kommen, so kömmt der große Spiegel in die Lage der zweiten Figur, und wenn das Glas hohl ist, so fällt dann das Bild c in a hinein. Dieß erfolgt bei den meisten Gläsern, am stärksten aber bei meinem Metallspiegel.

6. Bei einem erhabenen Glase erfolgt gerade das Gegentheil von allem diesem, wie aus den Figuren zu ersehen.

Den 27. Vendem. 3.

7. Die Abweichungen können so weit gehen, daß sie verschiedene Durchmesser der Sonne geben, und Irrthümer des Sextanten. Wie aus folgenden Versuchen zu sehen, wo die Durchmesser der Sonne gemessen worden.

	Metallspiegel hohl	Glasspiegel hohl			Glasspiegel erhaben		
	—29	—30	—26		—38	—32	—32
	+36	+35	+38	30	+22½	+31	+31
	65	65	64½		60½	63	63
Sonnendurchm.	32½	32½	32¼		30¼	31½	32½
Irrthum	+ 3½	+ 2½	+ 6¼		— 7¾	— ½	— ½

*) Man sehe Fig. XIV.

Digitized by Google

	Planglas.
	+33
	−31
	64
Sonnendurchmesser	32
Irrthum	+ 1

8. Das lange Niveau ist leicht zu berichtigen und etwa damit horizontal zu stellen, wenn die Blase ihre volle Länge hat. Aber wenn sie sich durch eine wärmere Temperatur verkürzt, so hat sie um den * einen sehr irregulären Gang; sie scheint empfindlicher geworden zu seyn, weil man die Schrauben kaum anrühren darf, und dennoch bleibt sie an verschiedenen Orten stehen. Da die Beobachtungen meist im Sonnenschein geschehen, wo sich der Weingeist bald erwärmt, so ist dieser Umstand, gerade zur Beobachtungszeit, sehr hinderlich.

9. Es sey W in der Figur bei Nr. 5 eine Stelle im Horizont; so ist nur bei P ein fehlerhafter Strahl; und weil dieser Fehler wegfällt, sobald der Inderspiegel das Sonnenbild geradezu empfängt, so ist keine Correction zu machen, sobald man den Irrthum des Sextanten nicht am Planglase sucht, oder, wenn dieses geschieht, den Fehler dieses Glases ganz in Rechnung bringt. Ist aber nicht nur bei P, sondern auch bei W ein fehlerhafter Strahl, so sind, wenn diese Fehler am Glase gleich sind, dennoch für den Sextanten oder die Lunette dieselben eben nicht gleich. Es scheint der bei P werde durch die Reflexionen verdoppelt. Sie können aber auch an sich ungleich seyn. Daher es sehr ungewiß ist, ob man denselben durch den in Rechnung gebrachten halben Unterschied wieder gut macht.

Es könnte auch P im Horizont liegen, und W einen fehlerhaften Strahl geben.

Es ist also immer sehr unsicher mit dergleichen Gläsern, so lange man nicht im Stande ist, den Fehler des Glases so genau als erfoderlich in die Rechnung zu bringen, und dieses scheint wegen der mancherlei Stellungen und Entfernungen des Sextanten

Digitized by Google

und den unendlich vielen Punkten, wovon er die Bilder empfangen kann, zu bestimmen nicht wohl möglich zu seyn.

Den 21. Februar 1795 in Müllheim.

Die hiesige Polhöhe, mit der Glasplatte und dem Queckſilberhorizont ſchon oft genommen, zu prüfen, ſuchte ich ſie ſeit einiger Zeit durch den Polarſtern, indem ich correſpondirende, diametriſch einander entgegengeſetzte Höhen Morgens und Abends, und Abends und Morgens maß. Allein dieſe Methode verließ ich hauptſächlich, weil die Bewegungen des Sterns ſo langſam ſind, und eine grobe Umdrehung der Inderſchrauben erfodern, bis man die Bewegung des Sterns gewahr wird, vornehmlich aber, weil ſie den richtigen Gang der Uhr erfodert, auf welche ich mich nicht verlaſſen konnte, weil ſie in der Kälte langſamer, in der Wärme geſchwinder geht, und zur gegenwärtigen Jahrszeit dergleichen Abwechslungen ſowohl wegen der Nacht, als ihres häufigen Herausziehens wegen, ausgeſetzt iſt. Ich machte daher nun Verſuche, die Meridianhöhen der Sterne zu finden, und zwar erſtlich des Polarſterns Morgens um ungefähr 3 Uhr, und erhielt Polhöhe 47° 48′ 58″
und dann des Sirius und ich erhielt 47° 49′ 5,5″
Weil dieſe Höhen ſehr übereinſtimmen, aber beide auch beträchtlich größer ſind, als der größte Theil der bisher gefundenen; und weil ich bisher bemerkte, daß die bei Aufſuchung des Collimationsfehlers erhaltenen Sonnendurchmeſſer ſtets kleiner ausfallen, als die der Tafeln, ſo verfiel ich auf die Vermuthung, (weil die Farbgläſer bei Sternhöhen nicht gebraucht werden) es möchten die Farbgläſer hieran ſchuld ſeyn. Gute Verdunkelungsgläſer ſollen den Sonnendurchmeſſer genau möglichſt angeben, und wenn er ſtets kleiner ausfällt, ſo iſt zu vermuthen, daß dieſe Gläſer ungleich verkleinern. Dadurch würde die Mittagsſonnenhöhe des untern Sonnenrandes allemal zu groß ausfallen, weil das untere Bild weiter hinauf gerückt werden müßte, welches durch Vergrößerung des Winkels geſchieht. Hier ſieht man, daß der Höhenwinkel um a b *) größer aus-

*) S. Fig. XV.

fallen muß, wenn die wahren Bilder durch die Farbgläser auf die Bilder e f ungleich verkleinert würden. Allein da man den doppelten Höhenwinkel bekömmt, so fällt auf den einfachen Winkel nur die Hälfte des Fehlers, um welchen derselbe zu groß gefunden wird. Wenn nun statt des Rechnungssonnendurchmessers der Sextantendurchmesser, welcher um so viel kleiner ist, addirt würde, so würde dadurch jener Fehler aufgehoben.

Es ist nun noch die Frage, ob dieser Umstand den Collimationsfehler verändere. Aus Figur XVI. scheint es, daß die Verkleinerung des Objects keinen Einfluß in die Collimationslinie habe, welches daraus schon ersichtlich ist, daß die Collimationslinie auch mit jedem andern sehr weit entfernten Objecte, einem Berge, dem Monde, die nämliche seyn würde.

Nun suchte ich den Collimationsfehler mit allen farbichten Gläsern des Sextanten und erhielt:

Digitized by Google

gerade gesehen		doppelt reflectirt	jenseits	dießseits	⊙durchmesser.	Collim.
durch das rothe	und	durch das schwachrothe	— 33	+ 31	32′	— 1′
durch das roth und grüne	und	durch das starkrothe	— 33	+ 31	32′	— 1′
durch das rothe und grüne	und	durch das schwachrothe und grüne	— 32	+ 30$\frac{5}{4}$	31′ 22,5″	— 37′ 5″
Nachher fand ich mehreremale hintereinander			— 33$\frac{1}{2}$	+ 30	31′ 45″	— 1′ 45″
			— 33	+ 31	32′	— 1′
Mit einem andern Ocularfarbglas hingegen fand ich			— 33	+ 31	32′	— 1′

Zur nämlichen Zeit	— 34′ + 30′ 30″	— 34′ + 30′ 30″	— 34′ + 30′ 30″	— 34′ + 30′ 30″	— 34′ + 30′ 15″	— 34′ + 30′ 15″	— 34′ + 30′ 30″
⊙durchmesser	32′ 15″	32′ 15″	32′ 15″	32′ 15″	32′ 7″,5	32′ 7″,5	32′ 15″
Collimationsfehler	1′ 45″	1′ 45″	1′ 45″	1′ 45″	1′ 52″,5	1′ 52″,5	1′ 45″

Digitized by Google

Wären die Sonnenbilder in den letzten Versuchen bloß und gleich vergrößert gegen die in den ersten Versuchen, so müßte der Collimationsfehler noch der gleiche seyn; denn es sey jenseits des Nullpunkts 34′, so müßte dießseits aldann 31′ 30″ seyn; es ist aber nur 30′ 30″, woraus ersichtlich ist, daß eine ungleiche Veränderung der Bilder vorgehen müsse. Und es ist nun schwer zu entscheiden, ob solche bei dem Ocularfarbglase, oder bei den andern vorgehe. Da aber jenes den Sonnendurchmesser genauer angibt, als diese, so ist wahrscheinlich, daß die ⊙bilder durch die fixen Farbgläser gesehen, ungleich sind, welches untersucht zu werden verdient.

Den 6. März 1795.

Nach einer diesem Journal beigelegten Tafel*) erscheinen allerdings Unterschiede, woraus sich auf eine ungleiche Vergrößerung oder Verkleinerung des Sonnenbildes durch die Farbgläser schließen ließe. Wäre die Vergrößerung oder Verkleinerung gleich, so kann dieses keinen Einfluß in den Winkel haben, wie oben unterm 21. Februar zwar vermuthet worden. Denn da müßten nunmehr, da die Bilder durch das erhabene Ocularglas alle vergrößert werden, die Winkel auch immer zu klein ausfallen. Die Vergrößerung ist gleichgültig, wenn sie nur gleich ist. Mit der Vergrößerung der Bilder wird alles, auch die Distanz zwischen denselben vergrößert, und es bleibt also auch alles im gleichen Verhältnisse. Aber wenn die Farbgläser ungleiche Bilder geben, so möchte dieses wohl den Winkel fehlerhaft machen.

Ich glaube aber, daß nicht sowohl hierin, als vielmehr in den undeutlichen oder verdoppelten Rändern, vielleicht auch in der unordentlichen, nicht mehr kreisförmigen Gestalt der Bilder, die Fehler stecken. Vielleicht könnte man allem diesem ausweichen, wenn man die Bilder zum Decken brächte, und das genaue Decken genau schätzen lernte.

Die Bilder mögen alsdann ungestaltet, ungleich verkleinert oder ungleich vergrößert seyn, oder nicht, so hat es nicht viel auf

*) Diese Tafel lag dem Manuscripte nicht mehr bei. Anm. d. H.

Digitized by Google

sich. Auch käme alsdann weder der Rechnungsdurchmesser noch der Sextantendurchmesser in Anschlag. Dieses Decken müßte wie in der Figur XVI. geschehen. Auch der Collimationsfehler könnte auf diese Art genommen werden. Die Erfahrung muß über die Annahme oder Verwerfung dieser Methode entscheiden. Die beiden Durchschnittspunkte a, b, müßten alsdann von beiden Faden gleich weit abstehen.

Den 8. März 1795.

Folgende Versuche gehören noch zur Beurtheilung des Collimationsfehlers und der Lage und den Bewegungen der Bilder; sie sind an einem fixen terrestrischen Object gemacht.

1. Wenn beide Bilder, das gerade gesehene und das doppeltreflectirte, beide vom Glasspiegel empfangen coincidiren, oder wenn das doppeltreflectirte Bild vermittelst der Schraube des Horizontspiegels etwas auf die linke oder erste Seite des andern geführt wird;
   und wenn alsdann, zum Voraus gesetzt, daß die Fläche des Sextanten vertical gestellt sey, das doppeltreflectirte Bild gerade vom Object empfangen wird;
   so werden die Bilder, wie vorher, coincidiren, oder das doppeltreflectirte auch auf der nämlichen Seite des andern erscheinen.
2. Jede Veränderung der im Collimationspunkte vereinigten Bilder hat also Einfluß in die Lage der um den doppelten Höhenwinkel entfernten Bilder. Wird das doppelt reflectirte Bild in jenem Punkt rechts geführt, so erscheint es auch im letzten Falle rechts ꝛc.
3. Eine Veränderung in der Lage der — um den doppelten Höhenwinkel entfernten Bilder hat keinen Einfluß in den Zustand derselben, den sie vorher im Collimationspunkte hatten.
4. Ich neigte, vermittelst der Schraube, die Achse des Horizontspiegels sehr stark auf eine Seite, und erhielt einen

Digitized by Google

Winkel 70° 39′, ich neigte sie sehr stark auf die entgegengesetzte Seite und erhielt den Winkel 70° 41′.

Allein ich mußte den ganzen Sextanten, um die Bilder in Berührung zu bringen, in die Höhe schrauben.

Coincidirend erhielt ich den Winkel 70° 40′.

Allein dazu mußte alles um die Hälfte niederer geschraubt werden, wodurch allemal der Winkel anders ausfallen muß.

Man kann also annehmen, daß jene Neigungen keinen nachtheiligen Einfluß in die Aufnahme eines Winkels haben.

5. Die Bilder, um den doppelten Höhenwinkel voneinander entfernt, gehen, von einem Rande des Gesichtsfeldes zum andern geführt, mit sehr ungleicher Geschwindigkeit; das vom Horizont empfangene, geht, wenn ich mich recht erinnere, viel geschwinder als das andere.

Thermometerbeobachtungen im kalten Winter 1795 zu Corcelle.

Hr. Calame hatte während der Kälte im Januar 1795 zu Corcelle bei Lachaudefond ein Thermometer chimique beobachtet, und folgendes gefunden, in freier Luft hängend, allein im Schatten.

1795	Jänner	den	14.	um	5	Uhr	Abends	11°	Reaumurschen
„	„	„	„	„	8	„	„	16	„
„	„	„	„	„	9	„	„	17	„
„	„	„	15.	„	7¼	„	Morgens	15	„
„	„	„	„	„	Mittag			7	„
„	„	„	„	„	5	Uhr	Abends	11	„
„	„	„	16.	„	8	„	Morgens	11	„
„	„	„	„	„	5	„	Abends	12	„
„	„	„	17.	„	7	„	Morgens	16	„
„	„	„	18.	„	7½	„	„	13	„
„	„	„	„	„	10	„	„	9	„

Digitized by Google

1795	Jänner	den	19.	um	7¼	Uhr	Morgens	11°	Reaumurschen
„	„	„	„	„	6	„	Abends	15	„
„	„	„	20.	„	7¼	„	Morgens	18	„
„	„	„	„	„	5	„	Abends	8	„
„	„	„	21.	„	7¼	„	Morgens	9	„
„	„	„	„	„	9	„	„	14	„
							Abends	13	„
„	„	„	22.	„	7½	„	Morgens	16	„
„	„	„	„	„	5	„	Abends	8	„
„	„	„	23.	„	7¼	„	Morgens	7	„
							Abends	5	„
„	„	„	24.	„	7¼	„	Morgens	11	„
„	„	„	„	„	6½	„	Abends	19	„
„	„	„	25.	„	7½	„	Morgens	26;	er blieb auf demselbigen Grad bis 9 Uhr um Mittag 13° Reaumurschen
„	„	„	„	„	6	„	Abends	20	„
„	„	„	26.	„	7½	„	Morgens	19	„
							Abends	0	Regen
„	„	„	27.				Morgens	+5°	Reaumurschen
„	„	„	28.					0	„
„	„	„	29.					+6	ꝛc.

Thermometerscale für das Barometer.

Den 16. Juli 1795.

De Luc setzt in die Scale des die Temperatur der Luft angebenden Thermometers die 0 bei 16¾° Reaum., und sagt, man müsse für jeden Grad R. über 16¾° den 215ten Theil der gefundenen Barometerhöhe zu dieser letzten addiren, im Gegentheil aber so viel subtrahiren, wenn das Thermometer unter 16¾ steht. Befindet es sich also bei 16¾° selbst, so ist gar keine Correction zu machen. Darum hat er eine neue Scale für den Gebrauch des

Digitized by Google

Barometers gemacht, die 0 dahin gesetzt, wo sonst $16\frac{3}{4}°$ R. waren, und die unter der 0 bezeichneten Grade mit — und die über der 0 mit + bemerkt.

Es sey nun das R.Thermometer auf n Grade so ist

$n \gtrless 16\frac{3}{4}$; im obern Fall ist der Ausdruck positiv, im mittlern ist die Correction 0, im untern aber ist der Ausdruck negativ. Die Correction ist für den ersten Fall $(n - 16\frac{3}{4}) \frac{h}{215}$ additif, wo h die gefundene Barometerhöhe ist; im zweiten Falle ist sie subtractif. Nun sey n = 80, so ist die Correction

$$c = (80 - 16\tfrac{3}{4}) \frac{h}{215} = (80 - 16\tfrac{3}{4}) \, {}_{215}^{1} \times h$$

$$= 1000 \, (80 - 16\tfrac{3}{4}) \, {}_{215}^{1} \times \frac{h}{1000}$$

$$= 1000 \times 63\tfrac{1}{4} \times {}_{215}^{1} \times \frac{h}{1000}$$

$$= (294 +) \times \frac{h}{1000}$$

für n — 0 ist $c = 1000 \times - 16\frac{3}{4} \times {}_{215}^{1} \times \frac{h}{1000}$

$$= \text{beinahe} - 78 \times \frac{h}{1000}$$

Die mittlere Correction für beide Fälle zusammen, ist

$$\left(\frac{294 - 78}{2}\right) \frac{h}{1000} \text{ oder } (147 - 39) \frac{h}{1000}$$

Dieser Ausdruck gilt für jede zwei anderen Temperaturgrade, und es folgt daraus, daß, wenn man 147 zum Südpunkte, 39 zum Eispunkte setzt, den Raum von $16\frac{3}{4}°$ oder der Null, aufwärts in 147 und niederwärts in 39 gleiche Theile theilt, eine Scale erscheine, wo man, bei den Barometermessungen, um die Grade, wie bei entgegengesetzten Größen zu addiren hat. Ist die Summe positiv, so wird sie zur gefundenen Barometerhöhe addirt, im Gegentheil aber subtrahirt.

Digitized by Google

Nun sey nach Schuckburgh, Duroi und Trembley die Null bei 11°, 5 R. und der Coefficient nicht $\frac{1}{215}$ sondern $\frac{1}{192}$, so verwandelt sich die Formel für 80° R. in

$$c = 1000\ (80 - 11{,}5)\ \tfrac{1}{192} + \frac{h}{1000}$$

$$= 1000 \times 68{,}5 \times \tfrac{1}{192} \times \frac{h}{1000} = (356 +)\ \frac{h}{1000}$$

$$\text{für } 0° = 1000 \times -11{,}5 \times \tfrac{1}{192} \times \frac{h}{1000}$$

$$\text{beinahe} - 60 \times \frac{h}{1000}$$

die mittlere Correction für diese beiden Grenzen ist also

$$\frac{356 - 60}{2} \times \frac{h}{1000}$$

$$\text{oder } (178 - 30) \times \frac{h}{1000}$$

Für diese Hypothese ist also bei 11,5° R. zu setzen 0

„ 80° „ „ „ +178

„ 0° „ „ „ — 30

das Thermometer darnach einzutheilen, und die Correction auf eine der De Lucschen ganz ähnliche Art zu berechnen.

Abnahme der Berge.

Nach einer Tradition konnte man vor 50, 60 Jahren von Sehringen aus, einem Dorfe unweit Müllheim, den Theil des Vogesischen Gebirges nicht sehen, welcher hinter dem Auggener Buck (auch Auggener Homberg) den ich 294′, 7 über dem Müllheimer Amthaus gefunden, liegt. Nun aber sieht man denselben. Eben so konnte man vor 80 Jahren, wie ich in Hügelheim erfahren, den Müllheimer Kirchthurm auf dem Wege von Zinken nach Hügelheim nicht sehen, weil er vom Silberg verdeckt ward; aber nun sieht man ihn. Die Abnahme der Höhe der Hügel, welche

Digitized by Google

bebaut und bepflanzt werden, ist eine bei Bauersleuten anerkannte Wahrheit. Des regierenden Hrn. Markgrafen von Baden Hochfürstliche Durchlaucht versicherten mich im August 1798, daß sie in Ihrer Jugend in Lausanne die Spitze des Montblank über nähere Berge hervorragen gesehen, daß dieses damals alte Herren von Lausanne mit angesehen und versichert hätten, daß man in ihrer Jugend die Spitze nicht habe sehen können. Daraus folgte, daß in etwa 50 bis 60 Jahren diese Vorberge niederer oder der Montblank höher geworden, oder daß beides in erfoderlichem Verhältnisse geschehen.

Wenn diese Vorberge sehr nahe an Lausanne und gebaute Berge sind, so wäre es wahrscheinlich, daß sie niederer geworden, wo nicht, so könnte auch der Montblank durch Anhäufungen von Schnee und Eis sich erhöhet haben. Es müßte sich aber der weit mehr entfernte Montblank ungleich mehr erhöhet, als diese Vorberge erniedriget haben. Daher die Wahrscheinlichkeit eher auf die Abnahme der Vorberge fällt. Unangebaute Höhen können aus leicht zu findenden Ursachen nicht so leicht abnehmen. Der Frauenackerkopf bei Münster im Elsaß z. B. wird bis oben hinauf bebaut; es ist wahrscheinlich, daß die großen Steine, die nun ganz nackend oben liegen, ehemals in Erde gesteckt haben, die sich nach und nach heruntergeschwemmt hat.

Die Berghöhenmessungen können oft zur Geschichte der Abnahme derselben dienen; und vielleicht wird man nicht im Stande seyn, die Zeit zu berechnen, in welcher ein Hügel beinahe ganz verschwindet.

Man will auch im Oberlande bemerkt haben, daß der Rhein nicht mehr so tief sey, daß sein Bett sich erhöhe.

Digitized by Google

Compositionen aus Lavoisier Chymie und den Annales gezogen.

Calorique, Azote } gaz-azotique.

15 grains d'hydrogène, 85 grains d'oxygène } = 100 grains d'eau.

72 parties d'oxygène, 28 parties de charbon } = oxide de carbone et avec le calorique: gaz-acide-carbonique.

27 parties d'oxygène, 73 parties d'azote } air atmosphérique

2 parties d'oxygène, 1 partie d'azote } oxide nitreux et avec le calorique: gaz-nitreux.

3 parties et au dessous d'oxygène, 1 partie d'azote } acide nitreux.

4 parties d'oxygène, 1 partie d'azote } acide nitrique.

Lebensluft.

Februar 1798.

Ich that 5 Loth Salpeter gereinigt und klein gestossen in den Flintenlauf, nachdem dasselbe wieder frisch verlöthet worden. Ich fand den innern Boden vom äußern entfernt 11‴, diesen innern Boden vom entferntesten äußern Stück — 17‴.

Die obere Fläche des Salpeters fand ich von dem äußeren Boden des Flintenlaufs entfernt 9 Zoll. Der Salpeter nahm also eine Länge ein von 9″ — 11‴ = 8″ 1‴. Ich prüfte das Product dieser Operation mit dem Eudiometer, dasselbe befand sich in 7 Maaßflaschen, welche numerirt waren nach der Ordnung, wie sich die Luft entwickelte.

Digitized by Google

1 bekanntes Maaß Salpeterluft gab

Die Flasche	Absorbtion mit der ersten Maaß Lebensluft.	mit der zweiten	mit der dritten
Nr. 1	142°	138	
2	140	132	
3	140	133	
4	139	135	
5	107	119	
6	32	65	88
7	verhielt sich mittelst des eingesenkten Lichts wie atm. Luft.		

Warum die Absorbtion mit der zweiten Maaß Lebensluft geringer erscheint, bei den 4 ersten und besten Flaschen, davon weiß ich die Ursache noch nicht.

Zugleich wollte ich auch Lebensluft in einer weißen gläsernen Retorte machen, sie zersprang aber, noch ehe sich die Luft entwickelte. Darauf nahm ich eine kleinere grüne Retorte. Diese hielt nur so lange aus, bis die Retorte anfing oberhalb des Salpeters zu schmelzen

Absorbtion mit der ersten ꝛc.		mit der zweiten
Nr. 1	141	136
Nr. 2	140	135

Die Luft kann also an Güte der vorigen gleich gesetzt werden. Ich nahm hiezu 4 Loth Salpeter, allein es blieb noch sehr viel unzersetzt übrig.

Verbrennungen brennbarer Luft mit atmosphärischer Luft und Lebensluft.

Februar 1798.

Ich nahm den großen Eudiometer (welcher die gute Eigenschaft hat, daß bei einer zu starken Explosion die obere Fassung nachgibt, und aufwärts gestossen wird, die man alsdann nur wieder

Digitized by Google

herunterzuziehen hat, damit der Eudiometer wieder luftdicht werde,) und suchte zwei kleine Fläschchen mit engen und gleichen Oeffnungen, damit aus jedem kleine und gleiche Luftblasen langsam herausgelassen werden konnten. Eines derselben hatte ich mit Brennluft gefüllt, das andere mit atmosphärischer Luft.

Ich ließ 10 Blasen Brennluft in den Eudiometer. Diese

mit 4 Blasen atmosphärischer Luft gaben	1 Explosion
mit weitern 6	wieder 1 Explosion
mit weitern 8	wieder 1 Explosion

11 Bl. Brennl. gaben mit 2 Bl. Lebensl. eine zu starke Expl.
and. 11 Bl. Brennl. gab. m. 1 Bl. Lebensl. eine ordentliche Expl.

mit einer weitern Blase	keine Expl.
mit einer weitern	aber eine zu starke Expl.

Nun kehrte ich den Versuch um, und that 11 Blasen Lebensluft in den Eudiometer; diese machten mit einer Blase Brennluft eine so schwache Verbrennung, daß wir sie für keine hielten, und nur aus der Erschütterung schlossen. Und so ging es fort bis zur zwanzigsten Blase, die wir alle einzeln hineinließen, und zu verbrennen trachteten. Das Residuum war etwas mehr als die Hälfte des anfänglich hineingebrachten gaz-oxygène.

Jetzt that ich wieder 20 Blasen Brennluft hinein.

Diese gaben mit einer Blase Lebensluft	eine Explosion
mit der zweiten	keine
mit der dritten	eine
mit der vierten	keine
mit der fünften	eine
mit der sechsten	eine

Weiter konnte ich dieses nicht verfolgen.

Digitized by Google

Composition des Wassers.

Februar 1798.

Nach diesen Versuchen wollte ich mittelst des zur Composition des Wassers bestimmten Apparats diese Composition in der Hoffnung vornehmen, nicht sowohl eine beträchtliche Menge Wassers als wenigstens einige Tropfen, oder wenigstens sichtbare Wasserdünste hervorzubringen. Allein die angestellten Versuche mißlangen alle auf folgende Art und aus folgenden Ursachen.

Die große Luftpumpe wurde vorher in den bestmöglichsten Zustand versetzt. Das ♀ des abgekürzten Barometers, welcher vorher, nicht durch Kochen, aber durch Wärmen von Luft gereinigt war, kam dabei beinahe ins Niveau, und ob sich gleich dieses nicht lange darin erhielt, so konnten wir doch, Herr Calame und ich, auf die möglichste Ausleerung der Glaskugel von der atmosphärischen Luft sicher schließen, wenn ihr Hahn sogleich nach dem Pumpen geschlossen wurde.

Eine Mischung aus 2 Theilen Brennluft und einem Theil Lebensluft wurde, durch Wasser hindurch, in den Recipienten der Glaskugel gelassen; hierauf diese darüber gestellt, der Hahn aufgemacht, in der Absicht nur etwa einen Kubikzoll dieser Mischung zur Verbrennung derselben mittelst eines electrischen Funkens, hineingelassen. Allein 1. ist es fast nicht möglich, nur so wenig Luft hineinzulassen, denn — der Hahn eröffnet sich kaum, so strömt die Luft mit solcher Heftigkeit hinein, daß auch bei augenblicklichem Schließen, dennoch mehr Luft, als wir hineinlassen wollten, durchdrang.

2. Wir brauchten die möglichste Sorgfalt, uns vor einer Explosion zu schützen, bedeckten die Glaskugeln mit Tüchern, Kissen, legten sie auf solche, jedoch so, daß man noch an den Ort sehen konnte, wo der Funken überspringen und zünden sollte. Wir ließen den Funken mehrmals übergehen; konnten aber keine Bewegung der Glaskugel, keine Explosion, nicht die geringste Veränderung, keine Dünste wahrnehmen. In der Folge warfen sich hierüber nachstehende Fragen auf:

Digitized by Google

a) Wird auch gewiß oder muß eine Explosion erfolgen, wenn die Luftmischung sehr verdünnt ist, wie hier?

b) Die Mischung geschah aus zwei Theilen Brennluft und einem Theil Lebensluft, weil hieraus die gewöhnliche stärkste Explosion erfolgt. Sollten nicht beide Luftgattungen in dem zur Producirung des Wassers erfoderlichen Verhältnisse des Hydrogen zum Oxygen wie 15 : 85 dem Gewicht nach gemischt worden seyn?

Allerdings. Weil das Verhältniß nach Gewicht 15 : 85 folgendes Verhältniß nach dem Raum gibt, wenn man annimmt, daß 159 Hydrogène zehnmal mehr Raum einnehmen, als 159 Oxygène, so sind die Räume im Verhältnisse

$$15 \times 10 : 15 \times 5\tfrac{2}{3} \times 1$$
$$150 : 85$$

d. h. man muß ungefähr doppelt so viel hydrogène (dem Raume nach) als gaz-oxygène nehmen.

Aus dem aufmerksamen Nachlesen der Beschreibung des Versuchs von Lavoisier und von Lichtenberg, schlossen wir endlich, daß die leere Glaskugel anfänglich ganz mit oxygène gefüllt, daß alsdann das gaz-hydrogène durch eine enge Röhre und durch Druck zugeführt und mittelst des electrischen Funkens angezündet, und so lange unterhalten werde, bis der Vorrath von Oxygène verbraucht ist.

Wir füllten daher die Kugel nun ganz mit gaz-oxygène und wollten durch Eintauchen des Recipienten, welcher gaz-hydrogène enthielt, nur eine kleine Portion Brennluft hineinbringen. Der übergeschickte Funken machte keine merkliche Veränderung. Es sollte aber auch, wie aus den nächst vorhergehenden eudiometrischen Versuchen zu ersehen, keine Explosion, nur eine fast unmerkliche Verbrennung vorgehen. Wir fanden endlich beim Besichtigen, Wasser in der Kugel. Aber so viel, daß wir wohl einsahen, es müsse nicht componirtes, sondern Wasser seyn, das in den Kanälen der Maschine hängen geblieben.

Digitized by Google

Am Ende sah man folgende Fehler des Werkzeugs ein, welche dasselbe zu dieser Absicht unbrauchbar machen.

1. Beim Gebrauche des Wassers zum Füllen des Recipienten mit einer Mischung oder mit einzelner Luftgattung bleibt leicht Wasser in den engen Durchgängen stecken, welche den Wahn veranlassen können, man habe Wasser componirt.
2. Der Funke geht auf der Seite nahe am Glase über. Er sollte in der Mitte der Glaskugel übergehen und dort die Flamme unterhalten werden, damit die Glaskugel aus der Mitte überall gleich warm werde (von dem dabei frei werdenden Feuerstoff).
3. Sie ist überhaupt zu klein.
4. Die Brennluft mußte durch eine Röhre mit einer sehr engen Oeffnung, die bis in die Mitte geht, durch den Druck hineingetrieben werden, welches mittelst einer Blase, die einen Hahn hat, geschehen könnte. Geht dieses nicht in der bereits vorhandenen Zwinge an, die zur Leitung des Funkens dient, so könnte vielleicht ein besonderes Loch dazu in die Glaskugel gemacht werden. Oder man könnte diese Röhre durch die Oeffnung stecken, welche der Hahn einnimmt, der zur Herauslassung des sich erzeugenden Wassers bestimmt zu seyn scheint. Immer wird es, ohne Queckſilber, schwer seyn, die eine oder die andere Luftgattung in die Glaskugel so zu bringen, daß man versichert sey, daß kein Tropfen Wasser mit hineinkomme. Auch das gaz-oxygène sollte daher vielleicht aus einer Blase hineingeleitet werden.

Isolirendes Holz.

Februar 98.

Bei der Prüfung der hölzernen in Leinöl gekochten Füße der Electrisirmaschine fand sich, daß sie gar nicht mehr isoliren. Des

Digitized by Google

Firnisses also ungeachtet, womit sie sorgfältig überzogen worden, haben sie dennoch seit dem Augnst 1790 so viel Feuchtigkeit angezogen, daß sie nun Leiter geworden.

Ich fing daher an, sie im Backofen und in unserm irdenen Ofen, sobald das Feuer abgebrannt und nur noch Kohlen, in ein Eck zusammen gehäuft darin waren, fünf bis sechsmal, jedesmal 4 bis 6 Stunden lang, zu dörren, bis sie klingenddürr geworden, und, an den Conducteur gehalten, demselben keine Electricität entzogen, welches man erkennt, wenn man das eine Ende des Holzes in der Hand hält, das andere Ende mit dem Conducteur in Berührung bringt, und dann mit der andern Hand einen Funken aus dem Conducteur zieht, welcher noch eben so lang erfolgen muß, als wenn man alles dieses auch mit einem gläsernen trockenen Fuß oder einer Röhre verrichtet.

In diesem Zustande nun steckte ich diese Hölzer eine Stunde lang in kochendes Pech, wozu ich zehn Pfund brauchte. So wurden diese Füße mit Pech durchdrungen, da sie ohnehin ihrer Achse nach durchbohrt sind. Damit sie davon etwas dicker überzogen werden, als geschieht, wenn man sie aus dem heißen und zu flüssigen Pech gerade zu herausnehmen, und dann aufgehängt, abtropfen lassen wollte; so ließ ich vor dem Herausnehmen das Pech etwas an Wärme abnehmen, den Schaum vergehen, und drehte die Hölzer in dem schief gehaltenen Gefäße im Pech herum, wodurch der Pechüberzug glätter, dicker, folglich für die Feuchtigkeit undurchdringlicher geworden.

Dadurch ist nun die negative Electricität wieder so stark, als anno 1790 geworden. Ohne Zweifel sind die hölzernen Schalen an der Achse der Scheibe, die Holztheile um die Kurbel herum auch wieder Leiter geworden, und ich nehme mir vor, an diesen Stücken gleiche Verbesserung anzubringen.

Digitized by Google

Runde Libelle am Sextanten.

Den 26. März 1798.

In folge deſſen, was ich unterm 13. Juli 97 bemerkte, ajuſtirte ich heute dieſe Libelle ſo, daß ihr Strich mit dem Strich der Platte, worauf ſie zu ſtehen kommt, coincidiren muß, der dem Beobachter, wenn er durch die Lunette ſieht, entgegen ſteht. Die 3 Vertiefungen in den Boden der Libelle zu machen, ſchien mir zu ſchwierig, zumal da ſie vielleicht für beide Stellungen der Libelle auf der Platte dienen ſollten, welches ſchwer zu erhalten iſt.

Alle Bemühungen, die Libelle mit den verſchiedenen Gattungen Glaſerkitt zu verſtreichen, die ich hier haben konnte; mit feinen Faden und Schmierwachs, mit Schließ- und mit bloßem Wachs, luft- und waſſerdicht zu machen, wenn ſie halb mit Waſſer und Weingeiſt gefüllt iſt, waren vergebens. Ich vermachte ſie endlich mit Siegelwachs, und füllte ſie daher bloß mit deſtillirtem Waſſer an. Für Weingeiſt und Waſſer bleibt mir kein anderer Verſuch, meines Wiſſens, übrig, als ein Kitt von in Terpentinöl aufgelöstem elaſtiſchen Harz, wenn Waſſer allein für gefährlich im Winter, wegen des Gefrierens, gefunden werden ſollte. Bloßes Waſſer hat noch den Vortheil, daß es ſich von Kälte und Wärme nicht ſo ſtark zuſammenzieht und ausdehnt, als Weingeiſt.

Compoſition des Waſſers.

März 1798.

Kürzlich machte ich abermals Verſuche, in der Abſicht, nur mit atmoſphäriſcher Luft eine befriedigende Menge Waſſers hervorzubringen.

Ich ſetzte an den Hahn der Glaskugel eine gläſerne Röhre von ſehr kleiner Oeffnung. Gerade gegenüber verlängerte ich die Dräthe. Die Brennluft floß nun in der Mitte der Kugel aus,

Digitized by Google

und ward auch dort vom electrischen Funken angezündet. Ich füllte den Recipienten mit Wasser, indem ich ihn eintauchte, und verhütete, daß kein Wasser in seinen engen obern Theil kam. Ich hatte eine Blase mit gaz-oxygène gefüllt und selbige, da wo sonst der Kugelhahn ist, angehalten. Ich hob nun den Recipienten in die Höhe, der gaz-oxygène ging in die Kugel und mischte sich mit der atmosphärischen Luft; ich wiederholte dieses, wodurch eine viel oxygenirte Luft in Kugel und Recipienten kam. Nun brachte ich den Hahn mit Brennluft an, und begann die Verbrennung. Sie ging gut von statten. Aber der Brennluft war zu wenig, sie wurde bald verbrannt, es gab mehr Wasser als zuvor, aber doch noch zu wenig.

Das Ende der Glasröhre und die beiden Dräthe wurden bald glühend. Das Siegelwachs, womit der Messingdrath für den electrischen Funken eingekittet war, schmolz. Die mit Zinn angelöthete Verlängerung dieses Drathes, fiel ab. Vom Siegelwachs entstand viel Dampf in der Kugel, das erzeugte Wasser war gelblicht, unrein, noch brennzlicht.

Bei einem Versuche mit atmosphärischer Luft erfolgte einmal eine Explosion, die bei offenem Recipientenhahn geschah und keine Folgen hatte. Ich vermuthete, daß die ausfließende Brennluft nicht sogleich getroffen und gezündet worden. Es ist wichtig, sich der Entzündung zu versichern, sobald der Hahn der Brennluft geöffnet wird.

Ich füllte nun eine große, vielleicht 4 Maaß haltende Blase mit Brennluft, ohne Hilfe des Wassers, indem ich den Hahn der Blase auf die krumme Leitröhre mit Wachs befestigte. Ich wollte diese Brennluft bloß mit atmosphärischer Luft in der Kugel verbrennen, und diese Luft, so wie sie ihr oxygène abgibt, mittelst eines Blasebalges verbessern.

Die Luft in der Kugel ward bald zersetzt, die Flamme brannte schwachblau. Nun bließ ich mit dem Blasebalg gegenüber frische Luft hinein. Die Flamme wurde jedesmal, so oft ich dieses wiederholte, stärker. Die Kugel wurde heiß, ich legte in kaltes

Digitized by Google

Wasser getauchtes Fließpapier darauf, welches die Dämpfe concentrirte.

Am Ende, als die Brennluft alle war, fand sich doch nicht so viel Wasser, als ich gehofft hatte. Denn indem ich Luft hinblies, trieb ich viel Dünste heraus. Der Versuch dauerte lange, weil immer weniger oxygène da war. Die Kugel wurde heiß, und dieses beförderte den Ausgang der Dünste ebenfalls. Ich erhielt am Ende einen starken Theelöffel voll mit Mühe zusammengestrichenes Wasser, abermals von gelblichter Farbe, aber wie das allererste ebenfalls geschmacklos.

Nun scheint es mir doch, daß der Versuch noch am besten gerathen werde, wenn die Kugel und der Recipient ausgepumpt, beide mittelst einer an der Luftpumpe befestigten Blase mit Lebensluft gefüllt werden, und dann die Verbrennung davon bei offenem Recipientenhahn vorgenommen wird. Es muß aber eine sehr große Blase Brennluft dazu genommen werden.

Anzubringende Verbesserungen an der Maschine sind:

1. Brennluftröhrlein von Messing, oder Silber oder Platina.
2. Alsdann ist nur ein gegenüber stehender Drath für den electrischen Funken nöthig, welcher nur in einer kurzen Röhre eingekittet, besser noch nur in einem Leder ꝛc. laufen muß, damit man ihn zurückziehen kann, und kein Schmelzen des Siegelwachses zu besorgen habe.
3. Es ließe sich vielleicht meine größere Glaskugel bei diesem Apparat anbringen; die aber nun größere Vorräthe von beiden Luftgattungen erfodern würde.

Mittagslinie im Amthause.

Ich suchte sie durch correspondirende ⊙höhen zu bestimmen. Ich zog nämlich nach einigen dieser Höhen eine Linie, die die Mittagslinie vorstellen sollte, nur mit Bleistift auf dem Boden. Ich bemerkte, wenn der Schatten der Fensterſäule daran kam, und

Digitized by Google

bezeichnete einige Minuten vorher und nachher, wo er bei *vollen* Minuten war, damit ich den Raum, den derselbe in *einer* Minute durchlief, bekam. Nach der Größe dieser Minute corrigirte ich alsdann durch einen Punkt, das, was nach den correspondirenden Höhen die gezogene Linie fehlerhaft war, und erhielt auf solche Art viele Punkte, die alle

1. in *einer* geraden Linie und
2. in der Mittagslinie liegen sollten. Allein sie wichen davon anfänglich sehr ab. Denn
   1. ist der Boden sehr uneben, die Fenstersäule hat eine sehr ungleiche Kante, ist nicht überall vertical.
   2. Wurde anfänglich auf die Haltung der Uhr zwischen den correspondirenden Höhen zu wenig gesehen.

Ich ließ daher nun ein Blech mit einem 3 Linien weiten Loche in die Fenstersäule einsetzen, so, daß die Weltachse ungefähr in der Fläche des Blechs lag. Nur darin scheint ein, obgleich unbedeutender Fehler zu seyn, daß die Fläche des Blechs nicht ganz senkrecht auf der Mittagsfläche stand.

Es könnte auch die Blechfläche so stehen, daß, wenigstens bei den Aequinoctien der Lichtfleck kreisrund auf dem Boden erschiene. Nach dieser Vorrichtung suchte ich nun zu einer vorläufig gezogenen Linie auf die vorbemerkte Art Punkte, die in der wahren Mittagsfläche liegen. Einer allein wäre schon hinreichend gewesen, wenn er weit vom Blechloche befindlich gewesen, und von des letztern Mitte ein Faden zu demselben gespannt worden und an demselben, so nahe am Loch als möglich ein Senkel aufgehängt worden wäre, welcher auf dem Boden einen zweiten Punkt gegeben, folglich die Lage der Mittagslinie bestimmt hätte. Ich suchte aber zur Sicherheit mehrere. Sie wichen noch immer, bei einigen bis auf 10 Zeitsecunden und mehr von einander ab. Wovon die Ursache doch schwerlich in etwas anderem, als in dem ungleichen Gange der Uhr gesucht werden kann.

Ich hing daher einen Senkel an das Blechloch so, daß der Faden zwar an der Peripherie desselben anlag, aber an einem

Digitized by Google

Punkte, durch den mir die Mittagsfläche zu gehen schien. Dadurch erhielt ich nun zur Beobachtung im Mittage zwei Gegenstände.

1. Den Lichtfleck vom Blechloche.
2. Den Schatten vom Senkel, welcher von jenem Fleck immer bei 2 Schuh entfernt war.

Von beiden war der Antritt an die Mittagslinie, die Mitte und der Austritt, nämlich den Punkten vor und nach bemerkt, wo bei vollen Minuten ihre Mitten befindlich waren, woraus ich jedesmal die Linie corrigirte. So erhielt ich allemal 2 Punkte für die Mittagslinie. Sie trafen auch nicht alle in eine gerade Linie, wichen aber doch auch nicht sonderlich weit von einander ab.

Nun spannte ich eine Klaviersaite so, daß sie durch die meisten dieser Punkte ging, und das Mittel durch alle vorstellte.

Ich ließ eine Latte an einer Seite gerade hobeln, daß nach ihr eine gerade Linie gezogen werden sollte. Die Latte wurde an einem ausgespannten Faden, auch an jeder Seite geprüft. Es war aber schwer zu beurtheilen. Der Faden taugte nichts, weil seine Fasern durch die Annäherung des Richtscheits gebogen werden konnten. Die gespannte Saite war in ungleichen Abständen vom Boden, und die Latte schien zwar, wenn sie lag und von oben herunter betrachtet ward, gerade, aber sie war doch aufwärts gebogen, so daß die Seite nicht an der Kante anlag.

Indessen wurde doch dieses 12 Schuh lange Lineal der Saite nach so ziemlich gerade gemacht, eine Linie mit Bleistift auf dem Boden darnach gezogen, und diese mit einem Equerre wieder auf der Saite geprüft. Man hätte auch mit einem nur etwa 3 bis 4 Schuh langen Lineal Linien der Saite nach ziehen können. Don Pedos rathet an, eine Saite mit etwas zu beschmieren, damit wenn sie stark gespannt, gepfetzt wird, die Mittagslinie auf dem Boden bezeichne. Ob dieß wohl die Linie genau gibt? Auch wird man bei einem sehr unebenen Boden, oder der der ganzen Länge nach hohl oder erhaben ist, nicht genug gezeichnete Stellen bekommen.

Digitized by Google

Die erhaltene, so viel möglich berichtigte Bleistiftlinie, sollte nun dauerhaft gemacht werden. Mit Dinte oder mit einer andern Farbe ausgezogen ist gar nicht haltbar, in einem Zimmer, das täglich begangen wird, verlöschen solche Linien in kurzer Zeit. Drathnägel, einer am andern, wäre sehr langweilig zu machen, und es würde schwer seyn, wegen der Ungleichheit der Köpfe, etwas gleiches herauszubringen. Sie würden auch vielleicht die Dielen schwächen. Nägel mit gelben Köpfen geben ebenfalls einen Theil dieser Unbequemlichkeiten; überdieß springen die Köpfe gerne ab und ragen zu weit über der Bodenfläche hervor. Ich fiel daher darauf, einen Messingdrath in den Boden einzulassen. Wegen der Unebenheit des Bodens hätte man den Drath sehr oft biegen und mit eingeschlagenen Hacken, befestigen müssen, welche abermals über den Boden hervorgeragt hätten. Uebrigens wäre die Linie, wenn der Drath allenfalls zerrissen worden wäre, schwer zu repariren gewesen.

Endlich wurde folgende Einrichtung getroffen. Der 12 Schuh lange 1‴ dicke Drath wurde in Stücke von 7 Zoll lang zerschnitten, jedes an beiden Enden etwa ½ Zoll rechtwinklicht umgebogen, vorher aber in einer mit einer dreieckigten Feile gemachten Kerbe breit geschlagen. Dadurch wurde der Drath dreieckigt und oben 1 Linie breit. Nun wurde mit einer expreß dazu gekrümmten Feile eine solche dreieckigte Kerbe in den Fußboden der gezogenen Linie nach eingerissen, so tief, daß die obere breite Fläche des Drathes mit der Bodenfläche zusammenfiel. So wurden die Drathstücke aneinander und sehr leicht eingeschlagen. Das schwerste hiebei ist, die Kerbe exact nach der Linie einzureißen, daß ihre Mitte mit jener Linie zusammenfällt. Die Feile muß zu dem Ende, da wo sie am Lineal hingeführt wird, lange, gleich dick, eben und wo möglich glatt seyn, weil sie sonst vom Lineal selber abfeilt. Eine hinlängliche Länge muß sie haben, weil der Boden uneben und das Lineal nicht überall an demselben anliegt. Auch muß die Feile immer in gleicher Richtung gehalten werden. Nur sollen die Drathstücke noch mit Zinntropfen zusammen gelöthet werden. Auf diese Art

Digitized by Google

ist diese Mittagslinie schön, dem Boden ganz eben überall, dauerhaft geworden, und wenn sie je Schaden leidet, so kann sie leicht reparirt werden. So viel ich nun versichert bin, so fällt die wahre Mittagslinie in die Fläche des Drathes, ob sie aber durch dessen Mitte, parallel oder schief durch denselben gehe, müssen die nachfolgenden Versuche lehren. Der Senkel am gespannten Faden scheint anzuzeigen, daß sie nahe am Fenster durch den Rand des Drathes gehe. Allein ich bin von der Richtigkeit des Senkels nicht ganz überzeugt:

Ich habe zur Linie ein Tableau aufgehängt, worauf die mittlere Zeit von 6 zu 6 Tagen, im Durchschnitt aus 10 Jahren genommen, in runden Zahlen zu Zehnern von Secunden steht, wo also die Abweichung wohl 20″ betragen kann.

Antritt und Austritt des Lichtflecks ist auf dem Messing etwas schwer genau zu beurtheilen. Ich habe daher Cortons gemacht, mit weißem Papier überzogen, worauf eine schwarze Linie gezogen ist. Diese bringt man auf die Mitte des Drahtes und es erleichtert die genaue Aufnahme der wahren Mittagszeit sehr.

Messing mit Ausschließung alles Eisens hat auch den Vortheil, daß man auf einer solchen Mittagslinie die Abweichung der Magnetnadel genauer findet, welches mit die Absicht dieser ganzen Einrichtung war; und folglich kein eiserner Nagel geschlagen werden durfte.

Die Zersetzung des Wassers betreffend.

Den 30. März 1798.

In eine grüne gläserne Retorte hatte ich $10\frac{1}{2}$ Loth + 10 Gran Wasser gethan, das in einem zinnernen Distillirgefäß zweimal übergetrieben worden war, aber gleichwohl noch eine schwache Milchfarbe hatte. Diese Retorte ging in ein österreichisches Flintenrohr, bekanntlich schwerer und stärker als die französischen Gewehre. Es wog, ohne Schwanzschraube, so wie ich es zu diesem Versuch

Digitized by Google

brauchte, 5 Pfund 1 Loth + 120 Gran; ist 3′ 5½″ lang und innwendig 8½‴ weit, ¼‴ dick am dünnen Ende. In der Mitte des Rohrs ward ein ungleich gewundener, vorher etwa 2‴ breit geschlagener, fast 18 Zoll langer Eisendrath, 130 Gran wiegend, hineingethan, der, weil er gewunden war, nur eine Länge von 6 Zoll darin einnahm. Dieses Rohr hing mit einem andern eisernen Rohr, zu meiner Windbüchse gehörig zusammen, 2 Schuh 9½ Zoll lang, inwendig 4¾ Linien weit. Dieses Rohr ging in schiefer Richtung durch einen mit Wasser gefüllten Zuber, der so groß war, daß es nur da, wo es durch das Holz ging, also nur für 2 Zoll nicht im Wasser, folglich eine Länge von 2 Schuh 7½ Zoll innerhalb des Wassers waren.

Eine kurze gekrümmte gläserne 4½″ lange Röhre setzte dieses Rohr in Verbindung mit einer Flasche, welche 48 Kubikzoll Luft enthielt. Aus dieser gläsernen Flasche ging eine messingene Leitröhre, wie ein S gekrümmt, ausgestreckt nur etwa 13 Zoll lang, wovon noch 3 Zoll im Stöpfel und in der Bouteille steckten, in einen Kübel mit dem Tragbrette, um die sich entwickelnde Luft zu empfangen. Diese kleine Röhre hatte nur 3‴ innere Weite. Die Retorte steckte durch Hilfe eines Korkstöpfels mit dem großen Flintenrohr, eben so jene krummen Röhren mit der Flasche zusammen. Ich hatte die Ecken mit weichem Wachse, hernach aber alle Zusammenfügungen mit Leimen dick überschlagen.

Zuerst feuerte ich unter dem Flintenrohr, aus meinem chemischen Ofen und einer darneben gestandenen großen Kohlpfanne. Als ich viel Glut erhalten hatte, und das Rohr anfing feurig zu werden, begann ich langsam auch unter der Retorte zu feuern. Das Rohr war schon auf eine Länge von etwa 1¼ Fuß glühend, als das Wasser anfing stark zu sieden.

Vor dem Wassersieden sah ich fleißig nach, ob nicht durch die Erhitzung des Flintenrohrs und allmählige Erwärmung der Retorte die atmosphärische Luft des Apparats ausgetrieben werde. Es erschien aber nichts. Ich visitirte die Verlöthirungen, konnte aber keinen Fehler wahrnehmen.

Digitized by Google

Im Anfang des Wassersiedens ging eine einzige große Luftblase in das aufgestellte Gefäß über, bei welcher es während des ganzen Versuchs sein Verbleiben hatte. Die Flasche für das übergehende unzersetzte Wasser empfing dasselbe nach und nach, und in solcher Menge, mit dem in der Retorte verglichenen, daß ich glauben mußte, alles Wasser gehe nur in unzersetzte Dünste über. Ich überzog während des Versuchs, da wo das Flintenrohr mit der Retorte und dem Kühlrohr zusammenhing, den Leimen mit einer Blase; feuerte stark, so daß das Rohr recht glühend war, erhielt aber nichts als Wasser in der Zwischenflasche.

Daher endigte ich den Versuch, als noch 2 Loth 48 Gran Wasser in der Retorte waren. Dieses Wasser sah gelblicht und klar, wie weißer Wein aus, und hatte einen unangenehmen Geruch, wie Wasser das lange gestanden und faul geworden.

Der Flintenlauf wog nun 54 Gran mehr. Der gewundene Drath darin 12 Gran mehr als vorher. Dieser Drath war nun fast auf seiner ganzen Oberfläche dunkler eisenfarbig als vorher, nicht glattglänzend, sondern punktirtglänzend, als ob sehr feine Christallisation darauf wäre. Die Feile griff die Oberfläche nur schwer an, aber beim Biegen und Schlagen des Draths fielen Schuppen so ab, wie der Hammerschlag vom geglühten Eisen. Alsdann hatten die entblößten Stellen wieder die Eisenfarbe, die der Drath vorher hatte. Diese Schuppen wurden zwar vom Magnet angezogen, aber er ließ sie leicht wieder fallen. Man konnte den ganzen Drath davon reinigen.

Im Ende des Flintenrohrs fand ich eine schwarze schmierigte Materie.

Nun glaubte ich die Ursache dieses mißlungenen Versuchs darein setzen zu müssen:

1. Daß das Flintenrohr vorher nicht geputzt worden, welches sehr rostig und schmutzig seyn konnte.
2. Daß vielleicht die Verlutirungen die sich entwickelnde Luft nicht fest gehalten haben.

Daher wiederholte ich

Digitized by Google

diesen Versuch mit den nämlichen Gefäßen, und in der nämlichen Ordnung; nur daß vorher der Flintenlauf mit Wasser und Hammerschlag sauber geputzt worden. Die Zusammensetzungen belegte ich nun mit weichem Glaserkitt, überband diesen mit einer Blase; auf diese trug ich Leimen hinreichend dick, und überband diesen abermals mit einer Blase, welche mit Bindfaden oft umwunden war. So versicherte ich mich sorgfältig, daß bei den Zusammensetzungen überhaupt nichts durchdringen konnte. In den Flintenlauf that ich an die vorige Stelle einen frischen eben so gewundenen und zubereiteten Drath der nämlichen Gattung.

Ich wog die wichtigsten Stücke wie folgt:

Der Drath		$\frac{1}{2}$ Lth. + $\frac{1}{2}$ Gr.	
Die Retorte allein, inwendig nur noch etwas benetzt		$8\frac{3}{4}$ Lth.	+30 Gr.
Wasser, vom vorigen that ich hinein		10 Lth.	
Der geputzte Flintenlauf, außen ebenfalls vom Hammerschlag gereinigt wog	5 Pfd.	$\frac{1}{2}$ Lth.	10 Gr.

Aller Vorsicht, und alles Feuerns und aller Anstalten ungeachtet, die ich in der nämlichen Ordnung beobachtete, erhielt ich dießmal innerhalb etwa $1\frac{1}{2}$ Stunden Zeit nicht eine einzige Luftblase. Dagegen ging das Wasser gleich beim Sieden desselben, wie mir schien, geschwinder als gestern, über. Als etwa $\frac{2}{3}$ übergegangen und gar keine Hoffnung zu Luft da war, ungeachtet das Rohr oft wohl 16 Zoll lang glühend war, endigte ich den Versuch, und ich weiß keinen andern Grund des Mißlingens aufzufinden, als daß das Rohr zu stark, nicht lange genug (der Länge nach) glühend geworden, und also aus Schwachheit des Feuerns keine Zersetzung vorgegangen. Diesen zweiten Versuch ließ ich daher nicht so lange dauern, als den ersten. Auch fand ich die Oberfläche des Draths weniger verkalkt, nur hie und da den oben berührten Glanz. Kömmt dieses daher, daß der Versuch nicht so lange gedauert, oder daß im ersten Versuch durch schlechte Verlu-

Digitized by Google

tirung atmosphärische Luft hineingetreten, und mehr Verkalkung verursachte: ich bin geneigt, eher jenes zu glauben.

Dieser Drath wog nun nur $2\frac{1}{2}$ Gran mehr als vorher. Der Flintenlauf hingegen, vorher nur mit einem Tuch von der Feuchtigkeit gereinigt, die man noch darin bemerkte, sonst aber von allem Lut befreit, wog jetzt 57 Gran weniger als zuvor. Als der äußere Hammerschlag durch Abhämmern und Feilen davon abgesondert war, so wog er noch 1 Loth, also in allem 1 Loth 57 Gran weniger als vorher.

Daß also beim ersten Versuch der Flintenlauf nachher mehr als vorher gewogen, ist wohl nicht dem oxygène sondern bloß der Feuchtigkeit zuzuschreiben, die nach dem Versuch darin geblieben, und wovon er damals nicht gereinigt ward. Ich nehme mir nun vor, eine größere Länge des Flintenlaufs glühend zu machen, wo möglich einen dünnern Lauf zu gebrauchen; das Wasser vor dem Glühen desselben zum Sieden zu bringen, und zur S Röhre eine gläserne zu nehmen, um wenigstens zu sehen, ob und was für Absorbtionen und Bewegungen mit der atmosphärischen Luft vorgehen. Heute, den 1. April bemerkte ich, daß der Stöpfel dieser kleinen Luftröhre keine Luft hält; es ist mir aber wahrscheinlich, daß dieses durch das Auseinandermachen des ganzen Apparats erfolgt ist.

Es ward ferner beim zweiten Versuch bemerkt, daß schon das eiserne Kühlrohr allein die Wasserdämpfe genug concentrirt, wenn es auch nicht durch Wasser ginge, daher ein kleiner Küchenkübel mit Wasser für dasselbe hinreichen wird.

Den 2. April.

Heute machte ich die Zurüstung zum Drittenmal. Ich nahm einen um 1 Pfund leichtern, und 3′ 6″ längern Flintenlauf, inwendig $7\frac{1}{2}$‴ weit und etwa $\frac{2}{3}$‴ dick am dünnen Ende. Darein steckte ich einen 3 Schuh langen, dünnern und breit geschlagenen Drath, wovon vorher der beim Ausglühen sich allemal erzeugende Hammerschlag abgefeilt worden. Dieser

Drath wog nun $\frac{5}{8}$ Loth weniger $1\frac{1}{2}$ Gran; er nahm, unordentlich gewunden, eine Länge von etwa $1\frac{1}{2}$ Fuß ein.

Zum Abkühlen nahm ich einen kleinern Zuber, etwa so viel als 2 gewöhnliche Küchenkübel halten. Statt der letztern messingenen Leitröhre, die unmittelbar die Luft in die Flasche führen soll, nahm ich eine weite gläserne. Zum chemischen Ofen nahm ich noch einen großen Begelhafen, wodurch das Feuer um $\frac{1}{2}$ Schuh länger wird. Das Wasser das ich in die Retorte that, wog $10\frac{1}{4}$ Lth. weniger 5 Gran. Ich wog dießmal den Flintenlauf nicht, weil es, wegen der vielleicht unvermeidlichen Oxidation seiner äußern Fläche, nichts nützen kann. Die Verlutirungen, und alles übrige wie zuvor. Ich suchte das Wasser siedend zu erhalten, sobald als der Flintenlauf anfing roth zu werden.

Dieß erfolgte um $\frac{1}{4}$ auf 3 Uhr. Vorher schon ging Luft nach und nach über, die ich für atmosphärische Luft hielt. Als ich diese alle übergegangen schätzte empfing ich die Brennluft, welche dießmal 1 Stunde lang ohne hauptsächliche Unterbrechung, doch nur mit einer solchen Geschwindigkeit überging, daß innerhalb 1 Stunde 4 Maaß sich erzeugten. Alsdann war kein Wasser mehr in der Retorte, dessen größter Theil unzersetzt in die Zwischenflasche lief.

Aus dem dießmal gelungenen Versuche schien mir zu folgen:

1. daß es auf Intensität der Hitze viel ankomme, zu dem Ende wird bei dem nächsten Versuche das Rohr durch die Seitenwände des Ofens und Begelhafens geleitet werden, damit nie eine kalte Kohle darauf zu liegen komme.
2. Es sollte nie eine größere Retorte genommen werden, wenigstens mehr Wasser hineingethan werden.
3. Es möchte gut seyn, den Drath zu verdoppeln, einen zweimal so schweren einzulegen, und demselben die Länge des glühenden Rohrtheils zu geben, welche dießmal 20 Zoll betrug.
4. Es kommt sehr viel auf die Verlutirung an, und es ist wahrscheinlich, daß beim ersten Versuch, wo doch so viel oxidirt wurde, es hierin mangelte.

Digitized by Google

5. Es scheint gleichwohl, daß das Eisen des Flintenlaufs sich mehr und besser oxidire, als der Drath, der doch vielleicht eben so viel Oberfläche als der Lauf den Dünsten darbot.

Denn der Drath wog nur 1 Gran mehr als vorher. Dagegen fielen aus dem Flintenlauf durch äußeres Hämmern auf denselben von ihm getrennt $\frac{5}{8}$ Loth und 58 Gran Hammerschlag ähnliche Theile, welche zum Theile wie gewöhnlich, zum Theile nur schlecht, zum Theile gar nicht vom Magnet gezogen wurden. Der Drath, so wie die großen, vom Flintenlauf inwendig abgefallenen Theilchen hatten auf ihrer äußern Seite eben das glänzende Ansehen, wie der Drath des ersten Versuchs.

Sandfiguren durch Schallschwingungen.

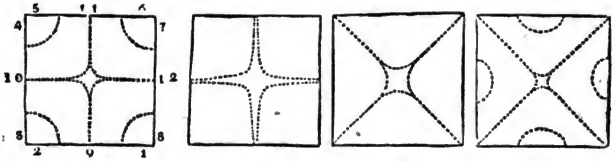
März 1798.

Mit der zum Condensator gehörigen messingenen runden gedrehten Platte habe ich in verschiedenen Zeiten Strahlen von Sand von allen geraden Zahlen von 4 bis 22 hervorgebracht, also 4, 6, 8 . . . . . 22 Strahlen; je weniger, desto tiefer, je mehr, desto höher der Ton. Streicht man mit dem Fidelbogen geschwind und anhaltend hintereinander, so nimmt die Platte nach und nach und steigend fast alle Töne an, und behält zuletzt gerne den, welcher 18 Strahlen gibt.

Ich habe auch schon außer den Strahlen noch Kreise und Punkte dazu bekommen, wie die unten stehenden Figuren zeigen; allein ich bin bis jetzt nicht im Stande gewesen, weder diese Figuren, noch Strahlen von bestimmter Anzahl (die 18 ausgenommen) nach Willkühr hervorzubringen.

Von der viereckigten kupfernen Platte, je nachdem sie in der Mitte, oder nahe am Ecke gestrichen wird, habe ich bis jetzt folgende Figuren bekommen:

Digitized by Google



I. II. III. IV.

Die Stellen 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8 geben gerne die I. Figur
„ „ 6, 7 „ „ „ II. „
„ „ 9, 10 „ „ „ III. „
„ „ 9, 10, 11, 12 „ „ „ IV. „

Ich habe die meſſingene Platte, wie immer zu dieſen Verſuchen, genau horizontal geſtellt, und dann mit Waſſer übergoſſen, jedoch ſo, daß der Rand, wenigſtens da wo ich mit dem Fidelbogen denſelben beſtrich, trocken blieb. Das Waſſer kam auf das Beſtreichen an abwechſelnden Stellen, deren Anzahl auch gerade war, in Bewegung, und war an den andern in Ruhe. Letztere gaben die Sandfiguren. Da wo das Waſſer völlig an den Rand ging, und auch die Dicke der Platte benetzte, wurde es auf 3 Zoll hoch in ſehr feinen Tröpfchen in die Höhe geſpritzt. Es iſt klar daß auf ſolche Art keine ſo regulären Figuren wie mit dem Sande entſtehen können, und daß alles verſchwindet, ſobald man zu ſtreichen aufhört.

Daß die meſſingene Platte ſo vieler Töne fähig iſt, daß man oft zu gleicher Zeit mehrere verſchiedene Töne hört, die ohne Zweifel die Urſache der vermiſchten, nicht bloß allein ſtrahlichten Figuren ſind, daß ſie zuweilen nur einen Hauptton annimmt, und dieſem gemäß die demſelbigen zugehörige Figur gibt, erkläre ich mir ſo:

Die Platte kann als ein Syſtem concentriſch geordneter, in Kreiſen gebogener Saiten angeſehen werden, die, weil ſie von ungleichen Peripherien ſind, auch deßwegen verſchiedener Töne fähig ſind; die kleinern Kreiſe geben höhere, die Schwingungen der größern geben tiefere Töne. Ein Kreis oder eine Saite, in vorzüglich

Digitized by Google

ſtarke Schwingungen verſetzt, kann dieſe andern bepaarten mittheilen, und ſie auf dieſe Art zwingen, mit derſelben einzuſtimmen. So wie *eine*, ſo können dieſes auch zwei oder mehrere thun, und auf ihre Nachbarn wirken, je nach der Stärke oder der Kraft des Streichens, der Beſchaffenheit des Fidelbogens, der Beſchaffenheit der Stelle, wo geſtrichen wird, des Zuſammenhangs dieſer Stelle mit den übrigen Theilen der Platte. Jedoch ſcheint dieſe Stelle ziemlich gleichgültig zu ſeyn, wenn die Platte einmal einen gewiſſen Ton, (oder, wie ich lieber ſagen wollte, mehrere gewiſſe Töne, die einen Hauptton zu bilden ſcheinen; denn man vernimmt, genau horchend, allemal mehrere Töne zugleich,) angenommen hat. Denn ich habe, als die Platte einen beſtimmten Ton gab, dieſelbe drehen laſſen, indem ich das Streichen immer, aber ſtets an andern aufeinander folgenden Stellen, fortſetzte, bis ich ihre ganze Peripherie beſtrichen hatte; allein die Platte behielt immer denſelben Ton.

Ameiſenſäure.

April 98.

Man ſchmeckt ſie, wenn man einen Stock mit Waſſer oder Speichel benetzt, auf einen Ameiſenhaufen legt. Die Ameiſen, indem ſie darüber hingehen, und daran nagen, ſetzen die Säure ab, welche man ſehr deutlich alsdann mit der Zunge ſchmecken kann.

Die ſogenannte blaue Todtenblume oder auch das blaue Veilchen, auf einen Ameiſenhaufen gelegt, wird von den darein beiſſenden Ameiſen ſogleich an vielen Stellen roth. Dieſe Röthe aber, wenn die Blume nach Hauſe genommen worden, vergeht über Nacht wieder, und ſie iſt alsdann wieder blau wie vorher.

Digitized by Google

Schwämme.

Es gibt in hiesiger Gegend eine Art weißgelblichten Schwamm. Wenn er in freier Luft entzwei gebrochen wird, so ist er auf dem Bruche anfänglich weiß, wird aber zusehends, vom Rande an, blau.

Zersetzung des Wassers.

Den 19. April 1798.

Ein 6′ langer Drath, die Hälfte davon breit geschlagen, das Ganze vom Hammerschlag gereinigt, wog 1¾ Loth und 22 Gran. Wasser destillirt in die Retorte gethan wog 16 Loth weniger 1 Gr. Jenem Drath gab ich die Länge von abermals 1½ Schuh.

Nachdem alles nach den Schlüssen und Vorsätzen vom zweiten dieses eingerichtet und behandelt worden, so erhielt ich in 2 Stunden 7 Maaß Luft, und das Wasser war alles übergegangen. Ich untersuchte die erhaltenen ersten 5 Maaße, weil ich aus Versehen nicht mehr wußte, welches die erste Flasche war. 4 davon zeigten sich wie gewöhnliche Brennluft. Eine hingegen gab für sich allein, nachdem vorher aus dieser Flasche eine kleine Portion in den Eudiometer gebracht worden, eine Explosion, die die obere Fassung des letztern aushob, woraus zu schließen war, daß einmal dieß die erste Flasche seyn müsse, und dann, daß sich die atmosphärische Luft der Auffangsflasche zwischen Kühlröhre und Cuve mit der zuerst sich erzeugten Brennluft in der Proportion ungefähr wie 2 : 1 verbunden habe, und in die Cuve übergegangen sey. Der Drath war dießmal, wie sonst, rauh und glänzend, jedoch nicht durchgängig, sondern da, wo er von dem chemischen Ofen zum Vegelhafen überging, nur schwarzgrün, wie Drath der so eben ausgeglüht worden, welches anzeigt, daß die Hitze bei diesem Uebergang eben doch nicht stark genug war, ungeachtet auch hier das Rohr immer etwas roth gewesen.

Digitized by Google

Die rund gelassene Hälfte des Drathes war durchgängig schön rauhglänzend, zwar bruchig, ließ sich aber doch noch auseinander ziehen, und der oxidirte Theil ließ sich noch leicht davon trennen, sprang größtentheils beim Auseinanderziehen selbst ab, und ward vom Magnet gar nicht angezogen.

Der breit geschlagene, rauh glänzende Theil war viel bruchiger, der oxidirte Theil war von der innern Seite nicht ganz wegzubringen, weil die Draththeile eher selber zerbrochen wären.

Ich konnte daher aller Mühe ungeachtet, den oxidirten Theil nicht ganz allein erhalten, den ich allein gewogen und mit der Zunahme des ganzen Drathes, welche dießmal 40 Gran betrug, verglichen hätte, woraus sich hätte bestimmen lassen, wie viel Prozent Oxygen sich mit dem Eisen, bis zu dieser Art Oxidation, verbunden habe. Aus diesem Verhältnisse, dem Gewichte der erhaltenen Brennluft, und des aus dem Flintenlaufe durch Klopfen erhaltenen Hammerschlags (dem bei der Operation oxidirten Eisen des Flintenlaufs) hätte sich alsdann überhaupt das Oxygen ergeben, das bei diesem Versuche sich mit dem Eisen verbunden, somit also die Verhältnisse des Oxygens und Hydrogens im Wasser.

Hiewieder ließe sich einwenden, daß man doch das richtige Verhältniß nicht finde; denn der rund gelassene Drath und noch mehr der breit geschlagene ist brüchig geworden; beide haben selbst auf dem Bruche den rauhen metallischen weißlicht grauen Glanz fast wie die oxidirte Oberfläche, da der Drath vor der Operation auf dem Bruche schwärzlicht, matt war, wie ein sehr feines schwärzlichtes Pulver, das keinen Glanz hat, aussehen mag. Woraus man sieht, daß selbst mit den innersten Theilen des Drathes eine Veränderung, wahrscheinlich, Oxidation vor sich gegangen.

Um also hier etwas Richtigeres zu erhalten, müßte man den Drath so sehr dünn schlagen, daß er sich ganz veroxidiren könne, und die Menge des Wassers treffen, die dazu nöthig ist. Aber auch den Ofen so einrichten, daß die Hitze überall gleich stark sey. Der Hammerschlag im Flintenlauf würde jedoch auch hier wieder eine Unrichtigkeit veranlassen, da, wie im Drath, auch im Flinten-

Digitized by Google

lauf oxidirtes zurückbleiben kann. Von dem letztgebrauchten Drath wog 1 franz. Fuß $80\frac{1}{2}$ Gran, in dem Zustande, wie ich ihn aus dem Laden bekam.

Mittagslinie.

Den 1. Mai 1798.

Die bisher genommenen corrigirten ⊙höhen und ihre Vergleichung mit dem, was Senkel und Fleck im wahren Mittag angegeben, zeigten noch manche Unrichtigkeiten in der eingelegten Mittagslinie. Ich habe sie der abermals in die vorigen Endpunkte ausgespannten Saite gemäß, von welcher die Mittagslinie hin und wieder eben so abwich, wie es die Aufnahmen und corrigirten Höhen angaben, verbessern lassen, und zwar durch Verrückungen und Befestigungen vermittelst eiserner Stiften.

Ich nahm keinen Anstand mehr, das letztgenannte Metall zu gebrauchen, weil ohnehin die Magnetnadel fast in jedem Punkte der Mittagslinie, wegen der hin und wieder im Boden befindlichen Nägel, des Eisens der benachbarten Thüren, Fenster ꝛc. eine andere Abweichung zeigte. Ich nahm mir daher vor, eine andere Linie ## mit der Mittagslinie, so viel möglich in der Mitte zwischen den entferntesten Bodennägeln einzulegen. Auch in dieser, vorläufig durch eine gespannte Saite bezeichneten Linie gab die Magnetnadel verschiedene Abweichungen, obgleich sie nicht so sehr voneinander differirten, als die auf der Mittagslinie erhaltenen. Ich mußte also auf ein ganz anderes Mittel sinnen, die wahre Abweichung der Magnetnadel, so weit entfernt von Eisen als möglich, zu finden; es bestand in folgendem Verfahren.

Ich befestigte feinen Silberdrath Nr. 7, der biegsam ist und nicht leicht bricht, genau in die Mitte eines Korkzapfen und zwängte diesen in das Loch des Gnomons. Von diesem ging der Silberfaden horizontal bis zur gegenüber stehenden Wand, hier über ein stumpfes Eisen, dessen Durchschnitt dem Durchschnitte eines schlech-

Digitized by Google

ten Messers ähnlich ist, dann an der Wand hinunter vertical; ein Senkel daran wies genau auf die Mitte der Mittagslinie, das Eisen hatte einen Spielraum von 2 Zoll, wodurch man den Drath genau so richten konnte. Ein kleines Brettchen brachte ich mittelst eines Stativs unter den Drath. Sein erhöhter Stand hatte gegeneinander überstehende Einschnitte, die ich so richtete, daß der Drath sich darin, aber noch frei schwebend, befand. Nun konnte ich das Kästchen der Magnetnadel auf den Rand stellen, ohne damit den Drath zu berühren, welcher sich genau genug an die am Kästchen bemerkte Linie schließen konnte. Weil der Fußboden nicht nur uneben, sondern auch gar nicht fest ist, so veränderte sich zwar mit jedem Tritte und fast mit jeder Bewegung die Lage des Kästchens; man konnte aber doch, obgleich mit großer Mühe, dasselbe genau richten, und die Abweichung bemerken, die ich auf solche Art in der Mitte des Zimmers, wo sie rund herum 4 bis 6 Schuh weit von Eisen entfernt war, $17\frac{1}{2}°$ westlich fand. Wenn nicht ein am Stativ befindlicher eiserner Stab einen Fehler verursachte, welches nächste Versuche zeigen werden, und nicht wahrscheinlich ist, weil dieses Eisen nicht nur unterhalb der Nadel, sondern auch unterhalb ihrem Bewegungspunkte war.

Ich gab daher das Vorhaben, eine eigene Linie für die Abweichung in den Boden einzulegen, auf, weil diese eben so, wie die wahre Mittagslinie, eine Correction erfodert hätte; daher letztere ebenfalls dazu dienen kann. Ich suchte nun die Abweichung auf der Mittagslinie, so daß der Bewegungspunkt der Magnetnadel auf der Mittagslinie in dem Punkte war, wo eine Fuge zwischen dem ersten und zweiten Dielen von der Scheidewand an gerechnet, in einer Entfernung von fast 18 franz. Zoll von dieser Wand auf der Mittagslinie gemessen, gebildet wird. Hier hatte die Magnetnadel eine Abweichung von $19\frac{1}{2}°$. Setzt man sie also hieher, so muß die Abweichung, die sie hier zeigt, allemal um $2°$ vermindert werden.

Digitized by Google

Den 8. May 1798.

Wiederholte ich den erst angezeigten Versuch, wobei sich allerdings zeigte, daß der am Stativ befindliche eiserne Stab die Abweichung der Magnetnadel stört. Denn ich erhielt, nachdem der Silberdrath wie vorher gespannt war, folgende Abweichungen.

Ohne den im Fuß eingelegten eisernen Stab und mit möglichster Entfernung alles Eisens so, daß auf 3 Schuh weit überall herum kein Eisen, auch nicht durch den Beobachter war $18\frac{1}{2}° +$

Mit dem wieder eingelegten eisernen Stab nach einem gewissen Stande desselben $19\frac{1}{4}$

Nach dem entgegengesetzten Stand durch Umwenden des Läufers am Stativ, worein der Stab gelegt ist $18\frac{1}{8}$

$37\frac{3}{8}$

Mittel hieraus $18\frac{3}{8} +$

welches mit jenen $18\frac{1}{2}°$ ohne eisernen Stab genau genug übereintrifft.

Der herüber angezeigte Ort, worauf die Magnetnadel gestellt werden kann, wenn keine gar genaue Abweichung gesucht wird, verändert also die Abweichung nur um 1°, um welchen die Abweichung, an diesem Orte gefunden, vermindert werden muß.

Daß aber in keinem Fall die am ersten dieses gefundenen $17\frac{1}{2}°$ heraus kamen, kann darin liegen, daß der Stab dießmal vielleicht nicht in dieselbe Gegend genau gekommen, und daß indessen die Abweichung sich verändert hat. Das Letzte scheint auch daraus zu folgen, weil die Abweichung auf dem Fußboden an dem hierüber angezeigten Orte nicht mehr $19\frac{1}{2}°$ sondern nur $19\frac{1}{4}$ war. Ueberhaupt sind diese Versuche äußerst delicat, und man wird wohl schwerlich vermeiden können, daß mehrere Messungen, ob sie gleich an demselbigen Tage geschehen, nicht Verschiedenheiten geben.

Digitized by Google

Das abwechselnde Klingen der mit einer isolirten geladenen Flasche verbundenen Glöckchen.

Dieser Versuch hat seine Schwierigkeiten, wenn er von einiger Dauer seyn und nach der Erwartung gerathen soll.

Ich habe den Apparat, der vorher 4 Glöckchen hatte, auf 3 reducirt, und denselben so zweckmäßig als möglich, eingerichtet. Nun geht der Versuch am besten unter folgenden Vorbereitungen von statten:

1. Man nimmt eine Cylinderflasche von wenigstens 1 Quadratfuß äußerer oder innerer Belegung, verbindet sie mit dem ersten Leiter der Electrisirmaschine, und isolirt sie so auf einem kleinen Electrophor.
2. Das eine isolirte Glöckchen des Klingelapparats verbindet man mittelst seiner Kette mit der innern Fläche dieser Leidnerflasche; das andere mittelst seiner Kette mit der äußern aber so, daß diese letztere Kette die Schlüssel des Electrophors weder berühre noch derselben zu nahe komme.
3. Sorget dafür, daß jedes der isolirten Glöckchen von dem mittlern leitenden Glöckchen nur etwa 4 höchstens 5 franz. Linien abstehe (nämlich die Ränder), und daß die isolirten Kügelchen in der Mitte zwischen dem Glöckchen hängen, und mit ihrer Mitte die letztern anschlagen.
4. Drehet nun die Electrisirmaschine so lange um bis ein Selbstentladen der Flasche durch die Glöckchen entstehe, welches, weil sie einander nahe genug sind, und die Kügelchen den Uebergang der Electricität begünstigen, kein Zerspringen der Flasche besorgen läßt. Dadurch erfahret ihr, wie viel Umzüge erfoderlich sind, die Flasche für diesen Apparat bis zum Selbstentladen zu laden.
5. Ladet sie nun so voll, daß sie der Selbstentladung nahe sey. Alsdann könnet ihr durch abwechselndes, nicht zu lange dauerndes, gleich aufeinander folgendes Berühren der innern und äußern Fläche, oder auch isolirten Glöckchen, ihr abwechseln-

Digitized by Google

des Klingeln lange genug bewirken. Anfänglich, ehe man berührt, klingen beide, oft auch noch nach dem Berühren. Die Ursachen von diesen Erscheinungen sind aus den Grundeigenschaften der zweierlei Electricitätsmaterien nicht schwer zu erklären.

Anmerk. Nach einiger Zeit, nach dem diese Einrichtung gemacht war, wollte ich den Versuch auf die vorgeschriebene Art wiederholen; es gelang aber schlechterdings nicht. Die Ursache war, daß die Glasröhren der isolirten Glöckchen nicht mehr isolirten; welches mit Glasröhren sehr leicht sich zuträgt, wenn sie nicht hermetisch geschlossen sind, weil sich Feuchtigkeit hineinsetzt, die schwer wieder daraus zu vertreiben ist. Man muß sie daher vorher sehr wohl austrocknen, und dann mit Siegelwachs ꝛc. ausfüllen, oder an den Enden wenigstens damit verschließen. Man wird finden, daß die wenigsten offenen Glasröhren isoliren.

Wirkungen eines Blitzstrahls.

Den 20. Mai 1798 fiel der Blitz auf das westliche oder untere Thor der Stadt Sulzburg. Das Gewitter hatte sich den Tag über an den Bergen gegen Osten gesammelt und kam Abends 9 Uhr von Osten her mit heftigem Regen gegen die Stadt, zog über derselben in der Richtung der Hauptstrasse, die sich ebenfalls von Osten gegen Westen zieht, gegen dieses Thor hin, ging zur Linken einen mit Blech bedeckten Thurm, zur rechten das kleine Rathhausthürmchen und einen etwas entfernten Kirchthurm vorbei, und entladete sich auf dem, der Gasse und dem Gewitterface nahenden Thore. Hier fiel der Strahl auf den blechernen oben mit einer blechenen Rose versehenen Knopf, von welcher 2 Zacken angeschmolzen waren*). Von da folgte er dem mittlern, dem Zuge

*) Bei diesem Gange auf dem Dache wurden etwa 10 Ziegel vornehmlich an zwei Stellen, oben und unten zerschmettert, die hier vorkommenden Lattennägel mögen diesen Gang und diese Erschütterungen veranlaßt haben.

Digitized by Google

des Gewitters entgegen stehenden schiefen Stuhlfette; zersplitterte dieselben, höhlte darin einen Halbstab glatt, fein und ohne Farbe, als wenn es so eben mit einem hohlen Hobel ausgehöhlt und polirt worden wäre; man konnte den Finger just darein legen, setzte ein darneben hängendes Halstuch in Brand, entzündete dagegen gar nicht das bei der Stuhlfette gelegene Stroh und Heu, durchbrach die gemauerte Decke des mittleren Fenstergestells, fuhr von innen zum obern linken Eck des obern Fensterflügels hinaus, zersplitterte daher diese Scheibe, drang dann ohne weitere merkliche Spuren zum untern rechten Eck des untern Fensterflügels wieder ins Zimmer, durch auf dem Fenstersims liegende Strumpfstricknadeln, deren Ende er an und zu drei, und zwei, zusammenschmolz, so wie er einen Stecknadelknopf auf das eisene Stänglein des Krebses eines Spinnrades anschmolz. Bei diesem Fenstersims saß ein Mann, der eben den linken Strumpf ausziehen wollte, der Blitz fuhr daher von jenen Eisentheilen auf den ersten Arm des Mannes, über den Leib und die Schamtheile, auf den linken Schenkel und Fuß und dann in verschiedene Stellen des Bodens, worein er Löcher machte, und sich so verlor, daß der Hauptstrahl die verticale Thormauer in einer Höhe von etwa 10 Fuß durchbohrte, und ein Loch machte, von welchem man keine weitere Spur des Blitzes fand. Das Thor hatte Thorflügel, kein Eisen, nur eine Thoröffnung, nur die Schwibbogen von Stein und oben eine Decke von Holz. Im nämlichen kleinen Zimmer waren noch die Tochter, der Tochtermann, ein schlafendes Kind in der Wiege, das nicht einmal erwachte. Der entferntere Mann fiel zu Boden, seine nähere Frau in Ohnmacht, das brennende Licht auf einem vom Fenster ein Paar Schritte entfernten Tische fiel mit dem Lichtstock auf den Boden und erlosch. Nach vergeblichen Versuchen, dasselbe mit dem Zunder wieder anzuzünden, zündete es der Tochtermann an der unten im Eck brennenden Fensterrahme an, wo die Stricknadeln lagen. Niemand ward beschädigt, als der Vater, seine Kleider waren zerrissen, besonders die schwarzen ledernen Hosen und die wollenen schwarzen Strümpfe durchlöchert, verbrannt, jene an vie-

Digitized by Google

len Stellen zusammengezogen; sie rochen nach 4 Tagen noch brandig. Ein Paar Hemderknöpfe von Zinn, ein Messer, und ein Schlüssel, alles in der linken Hosentasche, hatten geschmolzene Stellen. An dem Manne selbst war an vielen Stellen des Leibes, wo der Blitz durchfuhr die Oberfläche, aber auch nur diese verbrannt und schwarz, nichts zerschmettert. Alle Wunden waren Brandwunden und hatten nach 4 Tagen wo ich sie gesehen, ein frisches Ansehen. In der Nacht und den folgenden Tag hatte der Mann oft Frost und Hitze, welches die Aerzte dem Schrecken und Wundfieber zuschrieben.

Apparat zur Composition des Wassers.

Den 30. Mai 1798.

Nachdem das Röhrchen für die Brennluft gemacht und eingesetzt war, richtete ich auch die gegenüber stehende Drathstange so ein, daß sie, nachdem der electrische Funke zu jener übergegangen, und die Brennluft angezündet worden, zurückgezogen werden kann, damit sie der Hitze des bei dem Versuch sich ergebenden Feuers nicht ausgesetzt sey. Sie lauft, um isolirt zu seyn, in einer befestigten gläsernen Röhre, und führt mit sich, damit sie die Kugel luftdicht mache, ein Stückchen sie umgebendes fettes Leder. Diese Einrichtung macht folgende Vorsicht nothwendig, wenn der Versuch gemacht werden soll.

1. Man lasse etwas reines Oel in die gläserne Röhre und ziehe den Drath zurück und wieder vorwärts, bis dieser Drath gerne genug geht. Alsdann kann man ihn in die gehörige Entfernung von dem Röhrchen bringen.
2. Man muß sich versichern daß der Funke nicht nur gewiß, sondern auch gegen die Oeffnung des Röhrchens, eher von oben herunter zu dieser, als von unten herauf gehe, damit derselbe die Luft sogleich beim ersten Ausströmen zünde.

Digitized by Google

3. Es ist sich zu versichern, daß nirgends anders, als durch die Oeffnung des Röhrchens Brennluft ausströme, vornehmlich da nicht, wo dieses Röhrchen aufgeschraubt ist.
4. Ehe die Glaskugel luftleer gemacht wird, muß man sehen, ob der leitende Drath dieselbe luftdicht verschließe; wo nicht so ist außerhalb etwas Wachs um denselben, doch so anzubringen, daß er von dem Anzünden der Luft zurückgezogen werden könne.

Füllung des kleinen Luftballons mit Brennluft.

Den 1. Juli 1798.

In der Voraussetzung daß er kugelrund und 12 französische Zoll im Durchmesser habe; daß die Brennluft nur $\frac{1}{10}$ der atmosphärischen Luft wiege, hätte derselbe heute 68 Gr. Uebergewicht gehabt, denn sein Kubikinhalt wäre 904 Kbkz.

Wenn nun 1 Kbkschuh atm. Luft $1\frac{1}{4}$ Unzen oder $2\frac{1}{2}$ Lth.	= 720 Gr.
wiegt, so wägen jene 904 Kbkzoll nur	377 Gr.
die Brennluft also	38 Gr.
der Ballon wog genau gewogen	271 Gr.
	309 Gr.

folglich Uebergewicht 68 Gran.

Allein es zeigte sich bei genauerm Nachforschen, daß der Ballon nicht ganz rund ist, daß er im Umfang nicht ganz $3{,}14 \times 12''$ hat; und weil noch immer beim Zusammendrücken der Blase etwas atmosphärische Luft darin bleibt, welches, so wenig es auch seyn mag, gegen die Brennluft zehnmal schwerer ist, und endlich, weil der Ballon beim Füllen nie ganz vollkommen ausgespannt wird, sondern immer einige Runzeln behält; so sieht man leicht ein, daß es mit jenen 68 Gran Uebergewicht nicht so richtig stehe. Auch ist der Ballon nach der sorgfältigsten und geschwindesten Füllung nur ein Paar Schuh gestiegen, sogleich wieder gefallen, und konnte, nachdem er wieder aufgefüllt worden, nicht wieder zum Steigen

Digitized by Google

gebracht werden. Vor dem Versuche ist er ausgeflickt und frisch überfirnißt worden; vielleicht trocknet er noch etwas aus. Die vortheilhafteste Art der Füllung, da der Ballon so wenig Uebergewicht hat, ist folgende:

1. Man verschafft sich einen Vorrath von 15 bis 16 Maaß Brennluft, deren der Ballon etwa $12\frac{1}{2}$ enthält.
2. Man wartet, wo möglich, warmes Wetter oder Sonnenschein auf den Ballon, während dem Füllen und einen hohen Barometerstand ab.
3. Man bindet den Ballon an einen Trichter, der auf dem Traybrette der Cuve liegt, und jagt jenen Vorrath so geschwind als möglich hinein*).

---

*) Faujas de St. Fond machte einen steigen, der nur 36 Gran wog, im Durchmesser 6" im Inhalt 113$\frac{1}{2}$ Kbkzoll hielt, 51 Gran atm. Luft vertrieb, folglich 5 Gran Brennluft aufnahm, und nur 10 Gran Uebergewicht hatte; hat der meinige nicht acht, sondern siebenmal den Raum, so ist sein Kubikinhalt 792 Kbkzoll, und er

treibt atm. Luft aus	330 Gran
die Brennluft wäge	33 Gran
der Ballon	271 Gran
	304 Gran

Also noch immer ein Uebergewicht von 26 Gran, und es bleibt also nur wenig atm. Luft darin; ist der Ballon nur etwas feucht von der Luft, da diese Häute gegen Feuchtigkeit anziehen, ist die Brennluft selbst nicht sehr leicht und gut, wird der Ballon durch eine andere Temperatur nur etwas condensirt, so kann er nicht steigen. Nimmt man seinen Durchmesser auch doppelt, d. i. zu 12" an, so sollte sein Gewand, da die Oberfläche sich wie die Quadrate der Durchmesser verhalten, nach jenem kleinen Ballon nur $36 \times 4 = 144$ Gran wiegen; er wiegt aber 271, ist also um 127 Gran schwerläftiger gebaut, welches vornehmlich auf die obern und untern Zusammenfügungen, vornehmlich die letztern, fällt.

Den 22. Nov. 1798 wog er nur 259 Gran; er hatte also indessen noch ausgetrocknet 11 Gran, $\frac{1}{4}$ Stunde am heißen Ofen

Digitized by Google

Mit Logelfäßchen, deren man, wenn sie auch zweimäßig mehrere brauchen würde; mit Flaschen, dergleichen man 4 bis 6 haben müßte; mit Feilspähnen, die zu früh eine Kruste bilden, welche nur mit einem mühsam angebrachten Stecken eben so mühsam gebrochen und zerrüttet werden kann, wird die Operation nicht erleichtert.

Ein Logelfäßchen, 3 Tage lang vorher im Wasser aufgeschwellt, übrigens gut verwahrt, wollte durchaus nicht zur Luftentwicklung dienlich werden. Unter Wasser gehalten, kam aller angewandten Mühe ungeachtet zu viele Luft bei den Stöpseln heraus. Wenn aber auch alles luftdicht war und eine Zeit lang blieb, so kamen doch die Luftblasen so langsam, daß ich in einer Stunde nicht $\frac{1}{4}$ Maaß erhielt. Es scheint, das Holz nehme viel Säure weg, und wegen Nässe und Kälte desselben geht die Entwicklung schwer von Statten. Auch die Farbe der nachher ausgeschütteten Flüssigkeit, welche trüb und gelbgrau war, scheint anzudeuten, daß Holz aufgelöst wird.

Decomposition des Wassers.

Den 3. Juli 1798.

Bei der heutigen Zersetzung des Wassers brach ich, nach erhaltenen 6 Maaß Luft, die Operation mit Fleiß ab, weil die Hitze für die Umstehenden zu groß war, und die Entwicklung zuletzt sehr langsam ging. Der eingelegte Drath hatte $21\frac{1}{2}$ Gran an Gewicht zugenommen. Er war nicht überall glänzend, besonders da gar nicht, wo er vom Ofen auf einem etwa 4 Zoll hohen Steine zum Vegelhafen auf dem soliden dreieckichten Schemmel mit Backsteinen bedeckt überging, und in diesem mehr als in jenem. Ich sehe es

---

getrocknet wog er schon wieder 19 Gran weniger, also 240 Gran. Nach $\frac{5}{4}$ Stunden weiter hatte er kaum 1 Gran durch Trocknen auf dem Ofen verloren, man kann also 240 Gran annehmen.

Digitized by Google

bei diesem Versuche als einen Fehler an, daß der Drath nicht breit geschlagen worden. Ueberhaupt scheint es, daß man die Entwickelung der Luft durch Vergrößerung des Gewichts des Draths und seiner Oberfläche sehr befördern könne, sowohl an Geschwindigkeit als an Menge. Doppelt so schwerer und sehr dünn geschlagener Drath oder dergleichen Stämmchen von weichem Eisen würde dienlicher seyn.

Der Kübel des Kühlwassers war auf einem hölzernen Kreuz. Der Kübel mit dem Tragbrette auf dem Boden unmittelbar.

Composition des Wassers.

Den 4. Juli 1798.

Bei der heutigen Composition des Wassers erhielt ich wieder nur etwa einen Theelöffel voll Wasser, ungeachtet Gasoxygen dazu genommen worden. Die Flamme verlosch als der Recipient an der Glaskugel noch nicht halb voll Wasser war, und nach etwa 20 Minuten. Ich konnte nämlich denselben und die Glaskugel nur bis auf 2 Zoll der Eprouvette auspumpen, weil Luft in den Apparat sich einschlich. Es blieb also ein beträchtlicher Theil atm. Luft, und nach einiger Verbrennung so viel Stickluft darin, daß die Flamme früh auslöschen mußte. Es ist daher bei diesem Werkzeuge, gerade weil es so wenig faßt, sehr nöthig, dasselbe in höchst möglichstem Grade vorher luftleer zu machen, und zu dem Ende überall, wo Zusammensetzungen sind, alles vorher sorgfältig zu verlutiren. Im Uebrigen geht die Operation mit der vorhandenen kleinen Röhre, langsam, stille, mit kleiner Flamme und ohne Gefahr, wenn gehörige Vorsicht getroffen worden, von Statten. In

die Blase der Brennluft gingen beinahe		5	Maaß
in die der Lebensluft		3½	Maaß
darum die Glaskugel nur		43	Kbkz.
der Recipient		51	Kbkz.
	beide	94	Kbkz.

Digitized by Google

also nur etwa $1\frac{1}{5}$ Maaß enthalten, so wurden, wenn man auch 12 Kubikzoll zur Ausfüllung der Luftpumpe rechnete, nur $1\frac{1}{2}$ Maaß Lebensluft erfordert, die die Blase enthalten muß, um den Apparat wieder von der Luftpumpe wegzunehmen. Da nun, dem Raum nach, zu 7 Theilen Oxygen 15 Theile Hydrogen erfordert werden, so braucht man zu jenen $1\frac{1}{5}$ Maaß nur $\frac{2}{7}$; also etwa 3 Maaß Brennluft.

Kann man aber den Apparat so gut auspumpen und die Lebensluft so rein erhalten, daß sehr wenig Stickluft in der Glaskugel sich sammelt, so kann man noch mehr Lebensluft in den über dem Wasser stehenden Recipienten schicken, und folglich mehr Brennluft verbrennen, ehe die Flamme verlöscht. Dieses Nachschicken kann man frühzeitig vornehmen, wenn nur ein kleiner Theil Wasser in den Recipienten gestiegen, um zu sehen, ob sich die Luft in der Kugel dadurch verbessere. Wird die Brennluft mit zu starkem Drucke herausgetrieben, so geht die meiste Hitze dem gegenüberstehenden Theile der Glaskugel und Zwinge zu, und erhitzt dieses, daher hier frühzeitig Kühle angebracht werden muß. Die Füllung der Kugel und des Recipienten mit Gasoxygen durch den großen auf der Kuve stehenden (mittelst eines Darms oder mit einer soliden gebogenen Röhre von Glas oder Metall mit der Luftpumpe verbundenen) Recipienten ist Schwierigkeiten unterworfen, weil die Därme selten Luft halten, und der Zusammenhang der Röhre durch das Pumpen erschüttert wird.

Reisebarometer Nr. 1.

Den 17. Juli 1798.

Dieses Barometer wurde den 27. Juli 1797 also vor einem Jahre ausgekocht, weil durch Zufall, auf dem hiesigen Thurm, Luft hineingekommen war.

Diesesmal erforderte es eine Verbesserung an mehreren Orten:

1. das ☿ stieß seit einiger Zeit oben nur schwach an, zum Be-

Digitized by Google

weise, daß es nach und nach durch öftern Gebrauch, Auf- und Ablaufen des ☿ in der Röhre, Luft bekömmt, obgleich die Differenz gegen das fixe Barometer Null war.

2. Die kleine Seitenröhre und das ☿behältniß und die hölzerne Röhre darin waren unrein geworden, das ☿ blieb an vielen Orten, als ob es dort schmierig wäre, stecken, und hemmte den freien Druck der atmosphärischen Luft. Meine Methode, dasselbe herauszutreiben, half nicht mehr.

3. Die Holzschraube unten ging sehr ungleich, wenn man das Barometer schließen oder aufstellen wollte: Anfangs und am Ende sehr hart, in der Mitte so leicht, daß sie wackelte, und daß zuweilen, zumal wenn das Barometer sehr aufrecht gehalten ward, ☿ tropfen heraus kamen. Ich glaubte diese Schraube habe sich da ausgenützt.

Ich mußte es daher unternehmen, dieses Barometer in vollkommenern Stand zu setzen; und 1. dasselbe auszukochen, 2. die kleine Röhre zu putzen, 3. die Schraube zu verbessern.

Zu dem Ende legte ich erstlich das Barometer dergestalt schief auf den Tisch, daß der untere Theil nur etwas weniges höher als der obere lag. Ich trieb die Schraube ganz heraus, und ließ das ☿ des Reservoirs in eine darunter befindliche Schüssel laufen. Durch eine kleine Erhebung des obern Theils konnte ich alles herausbringen. Nun machte ich alle Schrauben los, womit die Barometer- und kleine Röhre befestigt sind. Ich drehte jene soweit in ihrem Bette um, daß ich diese herausziehen konnte. Nun nahm ich auch die Barometerröhre vertikal haltend, das Reservoir oben, heraus, und zog sie aus der im letztern steckenden hölzernen Röhre; wenn dieses zu hart geht, so muß alles vorher etwas erwärmt werden.

Bei der Holzschraube fand sich folgendes: Sie ist mit, durch das ☿ eisengrau gewordenem Schmierwachs eingerieben, welches sich vom mittlern Theile getrennt und nach und nach auf die äußern begeben hatte. Ich vertheilte eben dieses Wachs in die Vertiefungen der Schraubengänge sogleich als möglich, rieb die Schraube ein, worauf sie wieder überall gleich ging und das Wackeln ganz verlor.

Digitized by Google

Die kleine Seitenröhre, welches eine Kapillarröhre von einer sehr engen Oeffnung ist, erwärmte ich überall, um allenfallsige Feuchtigkeiten herauszutreiben; ich drückte einen feinen Stahldrath Nr. 12 hinein, zog ihn darin hin und her; weiter konnte ich nichts mit dieser Röhre vornehmen.

Nun fing ich an, das ☿ in der Barometerröhre, an ihrem geschlossenen Theile zuerst, und nach und nach der ganzen Länge nach zu kochen; dieses that ich zweimal. Weil die Röhre hierbei auf 4 bis 5 Zolle von ☿ leer wird, so schüttete ich, nachdem alles kalt geworden, bis auf 1 Zoll ☿ nach; und reinigte dieses abermals durch langsames Kochen, und sehr behutsam von Luft und Feuchtigkeit. Nach einigem Erkälten füllte ich endlich auch jenen Zoll noch auf, und erwärmte denselben, ohne kochen zu dürfen, nur so, daß ich mit einer Stricknadel die angehängte Luft heraustreiben konnte. Nachdem ich nun den untern Theil der Röhre etwas erwärmt und mit weichem Wachs beschmiert hatte, schob ich sie wieder in die hölzerne Röhre so weit hinein, als sie vorher war, damit, wenn sie in ihrem Bette fest liegt, das Zeichen der hölzernen Röhre auf den 3 Zollstrichen der Scale genau passe. Ich setzte die kleine Seitenröhre ein und nachdem alle Schrauben eingeschraubt waren, so verschloß ich letztere Röhre mit ihrem Deckel oder Klappe. Ich stellte nun das Ganze vertical, das Reservoir oben, um dieses (und die Barometerröhre ganz auf) zu füllen. Da zeigte sich aber, daß jene Klappe das ☿ nicht hielt. Ich befestigte daher ein anderes Leder daran und machte, daß die Feder sie etwas stärker auf die Oeffnung der kleinen Röhre drückte. Sie hielt nun beim Eingießen das ☿. Nun trieb ich die Schraube etwas hinein, und richtete, als ich glaubte daß es genug sey, das Barometer auf; da kam aber Luft in letzteres, weil die Schraube noch nicht weit genug hineingetrieben ward. Ich mußte also nun wieder alles auseinander machen, durch neues Kochen die Luft aus der Barometerröhre treiben, wieder alles frisch einsetzen, zuschrauben, das ☿ (allemal durch Trichtern so viel möglich gereinigt eingießen) und nun zeigte sich, daß das Seitenröhrchen, ohnehin sehr schwach und viel-

Digitized by Google

leicht zu sehr gespannt oder gedruckt, gebrochen war und unterhalb seiner Kugel ☿ durchließ.

In Ermangelung einer Kapillarröhre, worin eine Kugel geblasen ist, mußte ich nun eine gerade Glasröhre ohne Kugel mit einer etwas weitern Oeffnung einsetzen. Da sie auch beträchtlich dicker, als die vorige ist, so mußten auch für sie Vertiefungen in den Deckel gemacht werden. Als nun alles wieder eingerichtet war, und ich das Barometer aufrichtete, so blieb das Queckſilber oben hängen und fiel erst nach einer kleinen Erschütterung herab, zum Beweise, daß es gut ausgekocht war. Mit dem fixen Barometer verglichen stand es nun, statt vorher gleich, ein Sechzehntel höher. Nach der Vergleichung schloß ich dasselbe, den Gebrauch der neuen Seitenröhre zu sehen, oben in der Mansarde zu, und öffnete dasselbe wie gewöhnlich unten in meinem Zimmer wieder zum Aufstellen. Es blieb in der Seitenröhre etwa 1 Zoll hoch ☿ stecken, die ich ohne Kugel, nun nicht auf die bisherige Art, heraustreiben konnte. Nun richtete ich das Barometer auf, damit es auf die Höhe falle, die dem Druck der Atmosphäre gemäß ist. Es fiel etwas plötzlich, druckte die Luft im Reservoir zusammen, und diese jagte jenen Zoll ☿ oben zur Seitenröhre plötzlich heraus. In der andern Röhre hätte die Kugel dieses ☿ aufgenommen. Ob und wie diesem und bei künftigem Gebrauch zuvorzukommen, das wird dieser lehren. Ich merke noch an, daß beim Eingießen des ☿ in das Reservoir, die Seitenröhre sich sogleich ganz mit ☿ anfüllte, daß also die Klappe die Luft, aber gar kein Queckſilber durchließ; auch dann nicht, als ich die Schraube ganz hinein trieb, bis ich keine Luft mehr im Reservoir erblickte, wobei das Barometer auf dem Tische, das Reservoir etwas höher, lag. Die Luft muß also durch andre mir unbekannte Wege, vielleicht durch die Schraubengänge selbst, ausgetreten seyn. Ob die Klappe auch bei Erschütterungen und Stößen auf Reisen das ☿ in der nun etwas weitern Seitenröhre fest zu halten vermögend ist, wird der Gebrauch ebenfalls zeigen.

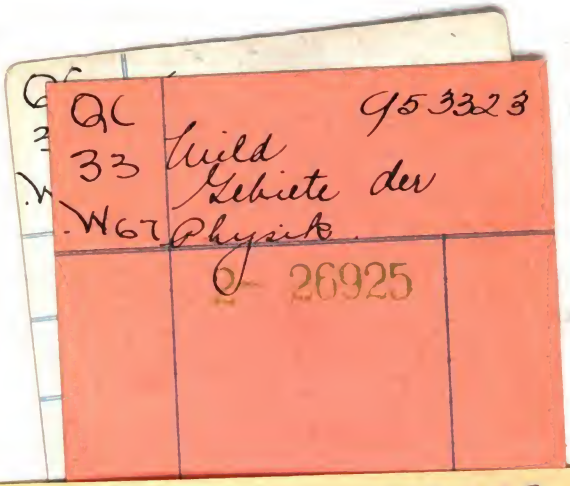
Digitized by Google

Fig. 4
Fig. 3

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google


QC
33
.W67
953323
Wild
Gebiete der
Physik.
26925

953 323
QC
33
.W67
ETH Library

Digitized by Google

QC33.W67 c.1
Versuche und Beobachtungen im Gebiet
085 995 379
UNIVERSITY OF CHICAGO

Digitized by Google